

**Вищий навчальний заклад Укоопспілки  
«ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ»  
(ПУЕТ)**

**Кафедра товарознавства, біотехнології,  
експертизи та митної справи**

**ТОВАРОЗНАВСТВО  
(НЕПРОДОВОЛЬЧІ ТОВАРИ)**

# **СИЛІКАТНІ ТОВАРИ**

**НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК**

**Полтава  
ПУЕТ  
2019**

УДК 339.166.84:661.183.124(075.8)

T50

Рекомендувала до видання, розміщення в електронній бібліотеці та використання в освітньому процесі вчена рада Вищого навчального закладу Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі», протокол № 7 від 27 червня 2019 р.

**Автори:**

*Г. Д. Кобищан, Л. М. Губа, Ю. О. Басова, І. В. Шурдук*

**Рецензенти:**

*О. П. Юдічева*, к. т. н., доцент, доцент кафедри товарознавства та комерційної діяльності в будівництві Київського національного університету будівництва і архітектури;

*В. В. Ткачук*, к. т. н., доцент, доцент кафедри товарознавства та експертизи в митній справі Луцького національного технічного університету.

Товарознавство (Непродовольчі товари). Силікатні товари :  
T50 навчальний посібник / Г. Д. Кобищан, Л. М. Губа, Ю. О. Басова,  
І. В. Шурдук. – Полтава : ПУЕТ, 2019. – 130 с.

ISBN 978-966-184-356-0

У навчальному посібнику поглиблено розкрито питання, пов'язані з особливостями сировинних матеріалів та технологічних режимів виготовлення скляних і керамічних виробів; розглянуто ознаки класифікації та надано характеристику асортименту силікатних товарів; наведено основні дефекти та вимоги до якості скляних і керамічних товарів.

Призначено для здобувачів вищої освіти спеціальності 076 Підприємництво, торгівля та біржова діяльність, а також для працівників сфери торгівлі й підприємств. Розробка дозволить успішно засвоїти окремі теми з навчальних дисциплін «Товарознавство (Непродовольчі товари)», «Товарознавство (Нехарчова продукція)», «Товарний консалтинг».

**УДК 339.166.84:661.183.124(075.8)**

© Г. Д. Кобищан, 2019

© Л. М. Губа, 2019

© Ю. О. Басова, 2019

© І. В. Шурдук, 2019

© Вищий навчальний заклад Укоопспілки  
«Полтавський університет економіки і торгівлі», 2019

ISBN 978-966-184-356-0

## **ЗМІСТ**

<i>Вступ</i> .....	4
1. ПОСУДОГОСПОДАРСЬКІ ВИРОБИ ЗІ СКЛА .....	5
1.1. Загальні відомості про скло .....	5
1.2. Основні види скла .....	11
1.3. Споживні властивості скляних виробів .....	14
1.4. Чинники, що формують асортимент і якість скляного посуду .....	22
1.4.1. Сировинні матеріали .....	22
1.4.2. Методи виготовлення виробів зі скла .....	27
1.4.3. Декорування виробів зі скла .....	46
1.5. Асортимент скляного посуду .....	60
1.5.1. Класифікація скляного посуду .....	60
1.5.2. Характеристика асортименту скляного посуду .....	62
1.6. Якість скляного посуду .....	70
Контрольні питання .....	77
2. ПОСУДОГОСПОДАРСЬКІ ВИРОБИ ІЗ КЕРАМІКИ .....	78
2.1. Загальні поняття про кераміку .....	78
2.2. Основні види кераміки .....	80
2.3. Споживні властивості керамічних виробів .....	87
2.4. Чинники, що формують асортимент і якість керамічних виробів .....	89
2.4.1. Сировинні матеріали .....	89
2.4.2. Формування керамічних виробів .....	97
2.4.3. Декорування керамічних виробів .....	107
2.4.4. Асортимент посуду .....	115
2.4.5. Якість керамічних побутових виробів .....	122
Контрольні питання .....	127
Список рекомендованих інформаційних джерел .....	129

## **ВСТУП**

*У результаті збільшення обсягів виробництва абсолютно нових товарів промислового та споживчого призначення та відкриття європейських ринків сучасний вітчизняний ринок товарів стає більш багатограним. Ефективне управління асортиментом та якістю товарів і ринку, який динамічно розвивається, потребує висококваліфікованих спеціалістів із ґрунтовними знаннями щодо сировинних матеріалів, технології виготовлення, споживчих властивостей та чинників формування якості тих чи тих товарних груп. В умовах ринкових відносин, фахівцям, які займаються комерційною діяльністю, необхідно знати і враховувати у своїх діях вимоги споживачів до товару. Їм необхідно знати основні характеристики товарів, умови їх використання, принципи маркування, правила постачання, транспортування та зберігання.*

*Отже, необхідність вивчення студентами спеціальності Підприємництво, торгівля та біржова діяльність методів формування й управління асортиментом товарів і підвищення їх якості, диктується вимогами часу.*

*Для успішного засвоєння матеріалу з навчальної дисципліни «Товарознавство (Непродовольчі товари)» необхідні нові підручники і навчальні посібники на державній мові.*

*Головна мета навчального посібника «Силікатні товари» – допомогти студентам оволодіти знаннями, необхідними для вирішення практичних завдань у сфері товарообігу посудогосподарських товарів зі скла і кераміки.*

*У навчальному посібнику наведено загальні відомості про зовнішні ознаки, споживні властивості, сировину, способи виготовлення та декорування силікатних товарів. Подано класифікацію та характеристику асортименту зазначених товарів, аспекти формування, контролю та збереження їх якості.*

*Посібник розрахований на студентів усіх форм навчання, ступеня бакалавра та магістра.*

# 1. ПОСУДОГОСПОДАРСЬКІ ВИРОБИ ІЗ СКЛА

## 1.1. Загальні відомості про скло

Скло неорганічне (мінеральне) – це аморфний матеріал, отриманий під час охолодження мінерального розплаву, який у результаті зростання в'язкості набуває властивостей твердого тіла. На відміну від кристалічних матеріалів, неорганічне скло не має певної точки плавлення. Під час нагрівання у відповідному температурному інтервалі воно поступово розм'якшується, переходячи із твердого крихкого стану в тягучий високов'язкий і далі в рідкий стан (скломасу). Процес переходу з рідкого стану у склоподібний є зворотнім, що дозволяє використовувати скляний бій для подальшої переобки у вироби як компонент шихти.

Скло – це штучний матеріал, але перші види скла утворилися у природі як результат спікання піску або ґрунту від удару блискавки (фульгурит), плавлення мінералів у процесі виверження вулканів (обсидіан – вулканічне скло), або під час згоряння метеоритів в атмосфері Землі (тектит) (рис. 1.1).



Рисунок 1.1 – Скло природного походження:  
а – фульгурити; б – обсидіан; в – молдавїт

Перші археологічні зразки штучного скла, створеного людиною, знайдено на території Єгипту, Стародавньої Месопотамії та Фінікії. Здебільшого це були намиста, що датуються 2450 р. до н. е. На території України вироби зі скла відомі з III–IV ст.

Учені встановили, що до VIII ст. до н. е. судини виготовляли таким способом. Із звареної скломаси витягали окремі нитки, які потім намотували на металевий прут. Після цього нитки розка-

тували до тих пір, доки вони не зливалися в однорідну масу. Потім її остуджували, прут виймали, і в результаті отримували посудину з надзвичайно товстими стінками.

На території України художнє скло відоме із III–IV ст. Майстерні художнього скла відкриті під час археологічних досліджень у с. Комарове Чернігівської обл.; на території Києва (Печерська лавра) XXI ст.). У XII–XIII ст. склярство існувало на Галицько-Волинських землях, у м. Колодажині Житомирської області.

Промислове виготовлення скла розпочалося на початку XVIII ст., коли було введено в дію Київську гуту. *Гутне скло* – вид декоративно-ужиткового мистецтва. Назва вказує на особливості технології та характер виготовлення виробів, що набули остаточного вигляду біля скловарної печі, видувалися вільно чи за допомогою форм. Гутна техніка передбачає сукупність специфічних прийомів та способів ручного оброблення скла в гарячому стані: видування, кракле, ліплення, міллефіорі (мозаїчне скло із квітковим рисунком), накладання кольорових шарів, ниток, крихти, рифлення тощо. Традиційно «гутним» називають давнє українське скло.

Основною формою виробництва художнього скла в Україні до середини XIX ст. були різні за потужністю скловарні майстерні – гуті (згадуються в документах від XVI ст.). Досить щільно розташовувалися гуті на Чернігівщині, Волині, Поділлі, Київщині. У XVI–XIX ст. діяли майстерні гутного скла: найдавніші – у містах Белза, Потелич (на Львівщині). Від серед. XIX ст. гутне скло, яке виготовлялося кустарним способом, поступово зникало, поступаючись якістю та рентабельністю виготовлення продукції склоробних заводів. Розквіт гутного скла в Україні припадає на кінець XVII–XVIII ст. Основний асортимент гут – різноманітний посуд для зберігання напоїв: баклаги, барильця, дзбани, карафи, плесканки, сулії, штофи; для пиття: келихи, кубки, кухлі, чарки. Велику групу посуду становить фігурний, що за типологією форм найбільш декоративний. У цій групі виділяються пляшки-ведмедики, що були неодмінним атрибутом народного весілля. Посуд оздоблювався розписом емалевими та олійними фарбами, гравіюванням та різно-

манітними наліпками. Колористичну гаму старого українського скла створювали як освітлені, так і відповідно забарвлені маси. На гутах також виготовляли віконне та дзеркальне скло, освітлювальні прилади, бісер.

Мистецтво гутного скла відродилося як народна творчість на Львівщині у 40–50-х роках. Діє гутний цех Львівської кераміко-скульптурної фабрики Художнього фонду України. Колекції виробів із художнього скла зберігаються і вдало прикрашають численні музеї України: Київський музей українського народного декоративного мистецтва, Український музей етнографії та художнього промислу у Львові, музей Київського заводу художнього скла та ін. (рис. 1.2).



Рисунок 1.2 – Експонати гутного скла Музею скла (м. Львів)

Нині відомі такі осередки художнього скла, як Київський завод художнього скла, Львівське виробниче об'єднання «Веселка», Романівський (смт Дзержинськ Житомирської обл.), Стрийський (Львівська обл.) заводи. Художні вироби зі скла виготовляють спеціалізовані підприємства (міста Маріуполь, Дніпро, смт Щирець Львівської обл. та ін.).

Будівництво великих склоробних підприємств розпочато наприкінці XIX ст. переважно на Київщині та на Донбасі. Сьогодні в Україні нараховується понад 35 заводів, що виготовляють скло і вироби з нього. Найпотужнішими є Львівський, Херсонський, Одеський, Бучанський (Київська обл.), Київський та ін. Організовано виробництво нових ефективних матеріалів і виробів для

будівництва (профільне скло, склоблоки, склопакети, армоване, візерункове й теплозахисне скло, килимово-мозаїчні плити, скло-мармур, оздоблювальне скло типу авантюринового тощо).

Скло складається із природних елементів. Умовно склад будь-якого виду скла можна представити як суміш оксидів, обов'язковим серед яких є діоксид кремнію:  $R_2O * RO * 6 SiO_2$ .

Крім нього, до складу скла входять оксиди натрію  $Na_2O$ , калію  $K_2O$ , кальцію  $CaO$ , магнію  $MgO$ , алюмінію  $Al_2O_3$ , свинцю  $PbO$ , бору  $B_2O_3$  та ін. в різній кількості та співвідношеннях. Кожний оксид надає склу відповідні властивості. До складу сучасних видів скла входять від 3 до 10 і більше оксидів. Склад скла показують у відсотках за масою оксидів, що входять до складу цього виду скла.

Наприклад, склад свинцевого кришталю буде подано так:

$SiO_2 - 57,5$ ;  $Al_2O_3 - 0,5$ ;  $K_2O - 15,5$ ;  $B_2O_3 - 1,5$ ;  $PbO - 24$ ;  $ZnO - 1$ .

Для порівняння нижче наведено склад будівельного скла:

$SiO_2 - 71,5$ ;  $Al_2O_3 - 1,5$ ;  $Na_2O - 13,0$ ;  $CaO - 6,5$ ;  $MgO - 7,5$ .

Хімічний склад скла значною мірою впливає на його властивості.

Оксиди у складі скла утворюються у процесі варіння скломаси та хімічних реакцій, що проходять при цьому між компонентами вихідних речовин. Так, сода, поташ і вапняк розкладаються із виділенням  $CO_2$ , і залишаються у складі скломаси у вигляді оксидів, відповідно  $Na_2O$ ,  $K_2O$ ,  $CaO$ .

**Властивості скла** можна згрупувати в такі підгрупи, як фізичні та хімічні. До фізичних властивостей скла, які мають найважливіше значення для споживчих властивостей скляних виробів, належать:

- густина;
- міцність;
- крихкість;
- термічні (теплопровідність, теплове розширення, термостійкість);
- оптичні (заломлення, поглинання, відбиття, світлопропускання світлового потоку, який падає на скло);



– електричні властивості скла.

До хімічних властивостей належить інертність, тобто здатність скла протистояти руйнівній дії різних хімічних реагентів.

*Густина* силікатного скла змінюється в межах 2,2–3,0 г/см<sup>3</sup> залежно від його складу. Зі збільшенням вмісту оксидів металів із низькою молекулярною масою (бор, літій) густина скла становить близько 2,2 г/см<sup>3</sup>, зі збільшенням умісту оксидів важких металів (свинець, вісмут) підвищується до 3,0 г/см<sup>3</sup> і більше. Слід зазначити, що із збільшенням густини зростає показник заломлення світла, блиск та гра світла, а термостійкість, міцність і твердість, навпаки, зменшуються.

*Міцність* характеризується здатністю матеріалу витримувати навантаження на стискання, розтягування і т. д. Межа міцності скла на стискання коливається від 500 до 2000 МПа, на розтягування від 35 до 100 МПа, до удару лише 15–20 МПа. Міцність скла також залежить від його складу. Так, за наявності у складі скла оксидів кремнію, алюмінію, бору та магнію міцність збільшується, а за наявності лужних оксидів натрію, калію навпаки зменшується. Водночас, на показники міцності скла впливають такі чинники, як спосіб отримання (пресовані та пресовидувні вироби, більш міцні проти тонкостінних видувних), режим теплової обробки (загартування значно підвищує механічну міцність), розміри та конструкція виробу (наявність приставних деталей та великі розміри зменшують міцність виробу).

Міцність скла також змінюється зі зміною температури. Мінімальна міцність скла має місце за температури +200 °С, максимальна за +500 °С, що пояснюють можливість появи пластичних деформацій.

Твердість за мінералогічною шкалою Мооса змінюється від 4,5 до 7,5.

*Крихкість* скла зумовлена його аморфною будовою. Воно практично не витримує пластичної деформації й руйнується. Крихкість скла є величиною, зворотною до його ударної міцності. Ударна міцність у разі вигину звичайного скла становить 0,2 МПа, загартованого відповідно 1–1,5 МПа. Зменшується крихкість за умови збільшення у його складі оксидів бору, алюмінію та магнію, а також у результаті загартування.

*Термостійкість* скла визначається комплексом термічних властивостей таких, як теплоємність, теплопровідність, температурний коефіцієнт лінійного розширення і змінюється в межах 80–800 °C.

Теплоємність промислового скла збільшується з підвищенням температури та вмістом легких металів і коливається в межах 0,3–1,1 кДж. Температурний коефіцієнт лінійного розширення звичайного скла невисокий, а збільшується із присутністю у склі оксидів лужних металів. Найменшим температурним коефіцієнтом лінійного розширення характеризується кварцове скло ( $5 \times 10^{-70} \text{C}^{-1}$ ).

Мірою термостійкості скла є перепад температур, який витримує виріб без руйнування. Загалом найбільшою термостійкістю характеризуються кварцове та боросилікатне скло.

*Оптичні властивості* скла є унікальними і характеризуються такими показниками, як світлопропускання (прозорість), світлозаломлення, світловідбиття, поглинання та розсіювання.

Світлопропускання скла становить 82–92 %, показник заломлення змінюється від 1,46–1,51 переважно залежно від його складу. Так, значно підвищує показник заломлення вміст оксидів свинцю та барію.

Звичайне скло добре пропускає видиму частину спектра й незначну частку ультрафіолетових та інфрачервоних променів. Поглинання УФ частини спектра забезпечує вміст оксидів хрому, свинцю, титану, заліза та інших важких металів.

Значно краще інфрачервоні та ультрафіолетові промені пропускає кварцове скло, що і визначає його застосування в медицині, оптиці та інших спеціальних сферах.

*Хімічна стійкість* скла характеризує його здатність опиратися руйнівній дії водних розчинів, атмосферного впливу та агресивних середовищ. Загалом силікатне скло характеризується високою стійкістю до дії більшості хімічних реагентів. Розчиняють скло лише плавикова та фосфорна кислоти, завдяки чому плавикова кислота застосовується для полірування або травлення поверхні скляних виробів. Хімічну стійкість скла пояснюють утворенням під дією води, кислот і солей захисного нерозчинного шару із желеподібної кремнекислоти – продукту

розкладу силікатів. Хімічна стійкість скла загалом залежить від його складу. Так, збільшення вмісту кремнезема й лужно-земельних оксидів підвищують її, а наявність лужних оксидів, навпаки, зменшують.

## 1.2. Основні види скла

Як зрозуміло з попередньо викладеного матеріалу, властивості скла насамперед залежать від його хімічного складу, тобто вмісту оксидів визначених металів та їх кількісного співвідношення. В результаті існує велика кількість видів скла із різноманітними властивостями та, відповідно, застосуванням. Загальна схема класифікації скла наведена на рис. 1.3.

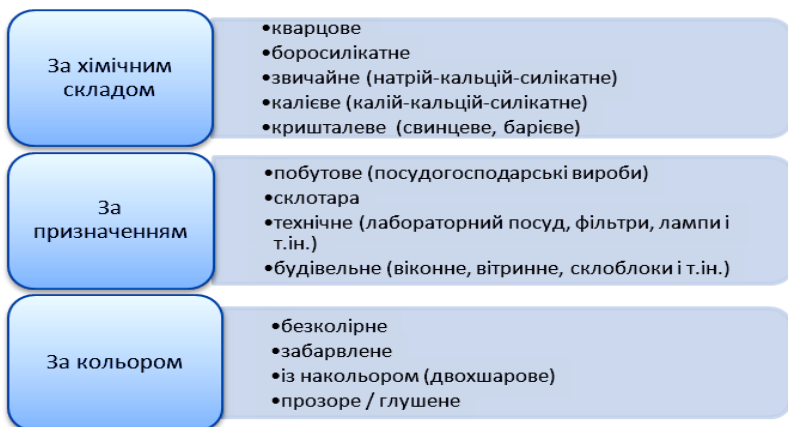


Рисунок 1.3 – Класифікація силікатного скла

*Силікатне* – це скло, основним склоутворювальним оксидом в якому є оксиди кремнію. Найпростішим за хімічним складом є *кварцове* скло, що містить до 99,9 % оксиду кремнію. Кварцове скло має високі термостійкість (до 1800 °C) і хімічну стійкість, а також здатність пропускати УФ промені. Застосовують кварцове скло для виготовлення лабораторного, медичного посуду, кварцових ламп та оптичних лінз (рис. 1.4).



Рисунок 1.4 – Кварцове скло

*Боросилікатне* скло своїми різновидами має боро-, алюмо- і алюмоборо-силікатне скло. Це скло з підвищеним умістом відповідно оксидів бору (2–26 %), алюмінію (3–25 %) й бору та алюмінію (2–16 % та 2–10 % відповідно). Таке скло характеризується підвищеною міцністю і термостійкістю, витримує перепади температур до 270 °С та застосовується для виготовлення кухонних посудогосподарських виробів (каструлі, форми для запікання), ілюмінаторів пральних машин та як технічне скло. Часто називається «жаростійким склом» (рис. 1.5).



Рисунок 1.5 – Форма для запікання

*Звичайне*, або натрій-кальцій-силікатне скло характеризується високим умістом оксидів натрію, яке містить також оксиди кальцію, магнію тощо. Таке скло характеризується невисокою прозорістю, часто має помітні відтінки жовтуватого, блакитного або зеленкуватого кольорів, що зумовлено поганим очищенням

вихідної сировини (шихти) від домішок заліза різної валентності. Звичайне скло використовують для виготовлення скляної тари, господарських виробів (банки господарські, банки для спецій) та як віконне скло для застосування. Це є найдешевший вид скла з невисокими естетичними властивостями (рис. 1.6).



Рисунок 1.6 – Вироби зі звичайного скла:

*а* – скляна тара; *б* – банка господарська

*Калієве* (калій-кальцій-силікатне) скло, на відміну від попереднього, містить більше оксидів калію замість оксидів натрію, джерелом яких у шихті є поташ, а не сода. У результаті цей різновид скла характеризується підвищеною прозорістю та блиском, добре тримає колір барвника, не спотворюючи його брудними відтінками. Таке скло більш дороге, його використовують для виготовлення сортового посуду для сервування столу та приймання їжі (рис. 1.7).



Рисунок 1.7 – Видувні вироби з калієвого скла:

*а* – келих для вина; *б* – ваза для квітів

*Кришталеве* скло (свинцеве або барієве) у своєму складі містить від 18 до 38 % і більше оксидів свинцю, або більше 12 % барію. Уміст оксидів заліза допускається лише у вигляді слідів (0,01 %). Присутність оксидів свинцю помітно збільшує густину скла (до 3,5 г/см<sup>3</sup>), надає склу високої прозорості, блиску, гру світла (здатність розкладати промені світла на райдужне сяйво) та приємний мелодійний звук під час постукування. За вмістом оксидів свинцю розрізняють легкий (до 24 %), середній (до 38 %) і важкий кришталі (більше 38 %), при цьому із збільшенням вмісту оксидів свинцю всі надані властивості також збільшуються, тому більш естетичним і дорогим вважається важкий кришталі (рис. 1.8). Барієвий кришталі часто називають «простий кришталі» і менше цінять. Із кришталю виготовляють столовий посуд та художньо-декоративні вироби (вази для квітів, статуетки, сувеніри і т.ін.).



Рисунок 1.8 – Столовий посуд із кришталю

### **1.3. Споживні властивості скляних виробів**

Споживними властивостями виробів зі скла називають властивості, що проявляються у процесі їх використання споживачем і визначають їх корисність.

Основними групами споживних властивостей скляних виробів є такі:

- функціональні;
- ергономічні;

- естетичні властивості;
- група властивостей надійності.

*Функціональні властивості* скляного посуду характеризуються досконалістю виконання двох функцій: вміщення та зберігання їжі й напоїв, та придатністю для приймання їжі й напоїв.

Групування функціональних властивостей скляного посуду та показників, які їх характеризують, наведено на рис. 1.9.

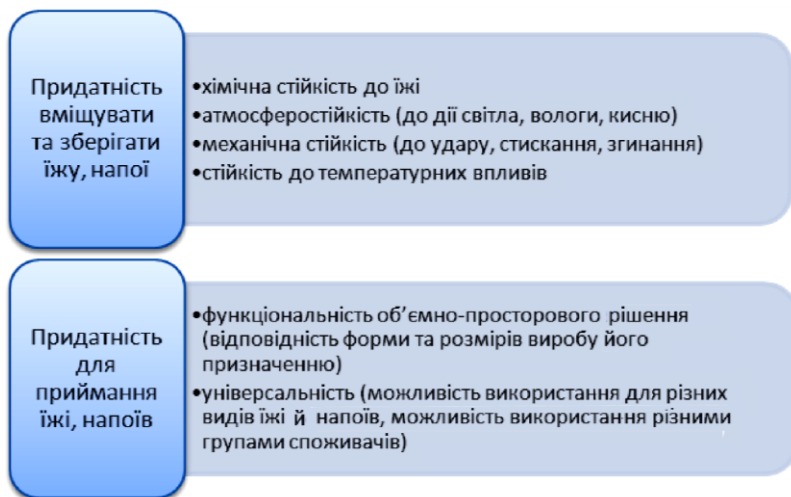


Рисунок 1.9 – Функціональні властивості скляного посуду

Якщо використання першої функції залежить в основному від властивостей скла, то використання другої – від конструкції виробу.

Неорганічна природа силікатного скла, його висока густина, хімічна та корозійна стійкість, стійкість до температурних і механічних впливів забезпечують скляному посуду здатність зберігати властивості їжі та напоїв, які в ній знаходяться.

Конструкційне рішення форми та розмірів скловиробів безпосередньо залежить від їх призначення. Так, для зберігання значних кількостей рідини, що виливається невеликими порціями, рекомендується форма графінів із вузьким горлом, а вели-

кими порціями – глечики із широким горлом та зливним носиком. Якщо графіни переважно без ручки, то глечики мають приставні ручки та кришки (рис. 1.10).



Рисунок 1.10 – Конструкційне рішення різних видів посуду:  
*а* – графін і глечик; *б* – келихи для коньяку та вина

Для виявлення специфічного аромату коньяку функціонально придатні порівняно невеликі ( $75\text{--}100\text{ см}^3$ ) кулькоподібні келихи, які звужуються доверху, з тонкими стінками, які заповнюються лише на  $1/3$  і швидко сприймають тепло руки, що підсилює аромат напою. Навпаки, для насичених вин функціонально придатні високі келихи. Їх об'ємно-просторове рішення перешкоджає виливанню вина внаслідок швидкого утворення піни, в першому випадку – завдяки висоті, у другому – діаметру. Ці приклади показують, що під час дослідження функціональних властивостей посуду необхідно враховувати властивості їжі й напоїв, для яких цей посуд призначений, особливості та традиції їх вживання й інші чинники.

*Ергономічні властивості* скляних виробів характеризують, перш за все, зручність їх використання та їх гігієнічні властивості. На рис. 1.11 наведено схему групування ергономічних властивостей скляного посуду.

Комфортність побутового посуду визначається зручністю його зберігання, транспортування, миття тощо. Для комфортності посуду велике значення має форма виробу та його розмір, наявність, розташування й форма ручки, її розмір. Розміри ручок в усіх випадках повинні відповідати розмірам руки людини.



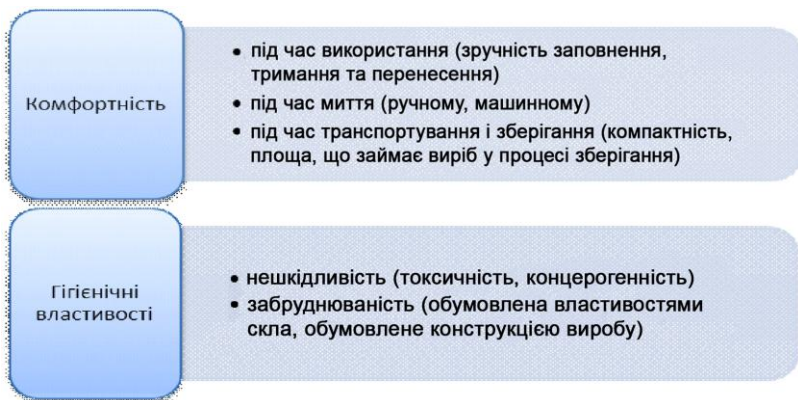


Рисунок 1.11 – Ергономічні властивості скляних виробів

Для комфортності та гігієнічності посуду також велике значення має діаметр верхнього отвору. Гладка рівна поверхня скляного посуду є кращою, ніж нерівна, яка має шорсткість, гострі, ріжучі та дряпаючі місця. Наявність кутів, виступів і заглиблень також підвищує забруднюваність виробів та ускладнює підтримку їх у чистоті. Перевозити, зберігати зручніше вироби, які при цьому займають меншу площу і т. п.

Гігієнічні властивості обумовлені також природою і властивостями скла, яке є нешкідливим для організму людини й має високу хімічну стійкість. Оцінюючи гігієнічні властивості скляних виробів, ураховують також простоту та легкість очищення й підтримку цих виробів у чистоті.

*Естетичні властивості* скляних побутових товарів – це така група споживних властивостей, яка виявляє в чуттєво-сприятливих ознаках форми виробу суспільну цінність та соціально-культурну значущість і задовольняє естетичні потреби людини.

Основними показниками властивостей скляних товарів є їх інформаційна виразність, раціональність форми, цілісність композиції, досконалість виробничого виконання та товарного вигляду (рис. 1.12).

*Інформаційна виразність (інформаційність) форми скляного виробу* – це здатність виробу через особливості форми відобра-

жати соціально-естетичні уявлення, які склалися в суспільстві.

Одиничними показниками інформативності є художньо-образна виразність, оригінальність форми, відповідність стилю та моді.

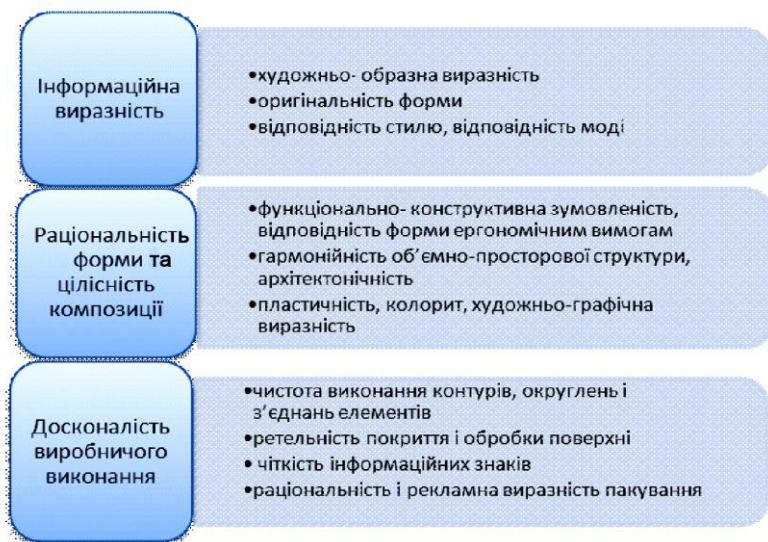


Рисунок 1.12 – Естетичні властивості скляних виробів

*Художньо-образна виразність* характеризує здатність форми виробу викликати певні почуття в людини, створювати гарний настрій, відображати національні особливості та характерні риси конкретного підприємства чи фірми.

*Відповідність стилю (виразність стильового рішення)* характеризується відповідністю встановленому стилю окремого виробника або асортиментному групуванню. Стиль – це система засобів і прийомів художньої виразності в архітектурі, мистецтві та оформленні предметів, що історично складалася, яка відображає специфічні соціально-економічні умови життя, особливості та традиції людей у цей історичний період. Стиль відображає взаємозв'язок змісту й зовнішнього оформлення товарів. Відповідність стилю предметів, що виробляються сьогодні, є

використання засобів художньої виразності, притаманних сучасному часу та відтворювальних його естетичні ідеали.

Сьогодні стиль вимагає, наприклад для посуду, вишуканих видів матеріалів і методів обробки їх поверхні, наявності декоративних прикрас. Мода, на відміну від стилю, являє собою тимчасову спільність формально-художніх засобів, що передають певне світовідчуття.

Мода змінюється зі зміною соціально-економічних умов. Дотримання вимог моди – це відповідність зовнішніх ознак форми виробу тимчасово поширеним естетичним смаком та уподобанням.

Для сучасних скляних виробів зі скла є модним використання для їх художнього оформлення кольорових можливостей матеріалу (сполучення у виробі скла різних кольорів) та поєднання блискучих і шерехатих поверхонь, використання кольорових прилепів та інших видів декорування скляних виробів у гарячому та холодному стані.

*Раціональність форми* скляного виробу полягає в єдності форми та змісту, виявленні її відповідності умовам виробництва й експлуатації, правдивості відображення функціонально-конструкторської суті виробів. Саме дизайн товарів, обумовлений їх художнім конструюванням, передбачає раціональне поєднання показників зовнішнього вигляду з функціональними і ергономічними.

Раціональність форми як відповідність форми функціонально-конструкторської суті скляного виробу, умовам його виготовлення та експлуатації визначається такими показниками: функціонально-конструктивною зумовленістю й відповідністю форми ергономічним вимогам.

Під *функціонально-конструктивною зумовленістю форми* розуміють відповідність естетично значущої форми виробу його призначенню, конструктивному рішенням та матеріалам, що будуть застосовуватися.

*Зовнішня форма виробів* повинна безпосередньо визначати їх призначення. На сприйняття форми значний вплив мають співвідношення розмірів. Найбільш задовольняє естетичні потреби гармонійна форма, що відрізняється органічним поєднанням розмірів із геометричними параметрами та призначенням ви-

робу. Матеріал, з якого виготовлені вироби, за своїми властивостями повинен відповідати функціональним вимогам та одночасно бути декоративним. Для естетичного сприйняття мають значення колористичне рішення і кольорова гама, а також стан поверхні (гладка, шерехата тощо). Форма виробу загалом і всі її елементи повинні свідчити про естетичність і призначення виробу, конструкцію, особливості матеріалу та спосіб виробництва.

*Цілісність композиції* характеризує гармонійну єдність частин і цілого, органічний взаємозв'язок елементів форми виробу, його узгодженість з іншими виробами, а також ефективність використання професійно-художніх засобів для створення композиційного рішення.

Комплексний показник композиційної цілісності характеризується такими одиничними показниками, як гармонійність об'ємно-просторової структури, архітектонічність, пластичність, колорит, художньо-графічна виразність.

*Гармонійність об'ємно-просторової структури* забезпечує взаємодію всіх елементів форми виробу між собою та простором. Усі елементи форми повинні бути органічно поєднані один з одним, підпорядковані та мати єдиний характер завдяки належному використанню засобів композиції – пропорцій, масштабності, ритму, симетрії.

Важливою умовою цілісності композиції є *архітектонічність*, тобто художнє відображення у формі скляного виробу характеру функціонування конструкції та матеріалів, що використано в його виробництві.

*Пластичність форм* визначає особливості просторової структури виробу, її рельєфність, характер взаємних переходів і зв'язків об'ємів, площин та обрисів форми виробу.

Важливим показником цілісності композиції скляного виробу є *колорит*. За допомогою кольору можна виділити елементи форми або послабити їх, підпорядкувати й об'єднати елементи, виявити масштабність. Колір, крім того, є важливим засобом підвищення художньої виразності, образності виробу. Це досягається за рахунок виділення основних і допоміжних елементів у скляному виробі, забезпечення їх підпорядкування, співроз-

мірності та рівноваги у пропозиціях, розмірах, масштабах й інших ознаках.

Цілісність композиції також залежить від впорядкованості *художньо-графічної виразності*, яка композиційно обґрунтовує розташування графічних елементів на виробі, ступінь відповідності характеру шрифтів змістовному значенню написів, виразність функціональної графіки (напр., товарного знака).

*Досконалість виробничого виконання та товарного вигляду* характеризує чистоту виконання контурів, округлень і з'єднань окремих елементів виробу, ретельність нанесення декоративних та захисних покриттів, інформаційних знаків, раціональність і рекламну виразність, пакування тощо.

Пакування скляних виробів повинно не лише захищати скляний виріб у процесі зберігання та транспортування, а й бути естетично привабливим і постійно представляти (рекламувати) товар.

Досконалість виробничого виконання скляного виробу оцінюється певною кількістю одиничних показників і комплексних показників, що характеризують якість виконання технологічних операцій виробництва скляних виробів.

Серед естетичних показників виділяється також товарний вигляд, під яким розуміють зовнішній вигляд, внутрішню обробку, виразність форми знаків, стійкість до пошкоджень та стабільність в експлуатації.

*Надійність скляних виробів*, як комплексна їх властивість, у зв'язку зі специфічними природними властивостями скла характеризується такими показникам, як довговічність та збережаність. Водночас такі показники надійності як безвідмовність та ремонтпридатність не є характерними для скляного посуду, оскільки він не є ремонтпридатним.

Довговічність посуду, своєю чергою, необхідно розглядати через властивості фізичного та морального зносу. Поява у процесі експлуатації недопустимих дефектів скла та декору необхідно розглядати як граничний стан посуду внаслідок його фізичного зносу. Вироби із приставними деталями менш надійні, ніж без них, а бокали та чарки на високій ніжці швидше руйнуються, ніж аналогічні вироби із цільноформованою, більш

масивною ніжкою. Вироби складної конфігурації з різнотовщинними стінками менш надійні, ніж ті, які мають круглу та овальну форму.

Моральний знос скляного посуду доцільно розглядати як зниження їх утилітарних та естетичних властивостей, а також випуск застарілих фасонів, форми, розмірів та видів декорування, які не мають попиту споживачів.

Збереження скляних виробів під час транспортування та зберігання значною мірою залежить від особливостей упаковки, тари, розташування у процесі перевезення й на складі та виключна обережність з ними з метою збереження їх функціональних, ергономічних та естетичних властивостей.

## **1.4. Чинники, що формують асортимент і якість скляного посуду**

### **1.4.1. Сировинні матеріали**

Для виробництва скла використовують велику кількість сировинних матеріалів, від виду та співвідношення яких залежать властивості отриманого скла. Підготовка сировини зводиться до її очищення, подрібнення, збагачення, сушіння, просіювання. Суміш підготовлених матеріалів називають *шихтою*. До її складу додають бій зі скла, а потім варять у скловарних печах.

Загалом сировину для виробництва скла поділяють на дві групи: головні та допоміжні речовини.

До *головних*, або склоутворювальних матеріалів, зараховують кварцовий пісок, соду, вапняк, доломіт, поташ, буру, свинцевий сурик, каолін тощо.

Основним компонентом скла є *кварцовий пісок*  $\text{SiO}_2$  (70–90 %), температура плавлення якого становить близько 1800 °С. Як зазначалось вище, можливо отримати скло лише із кварцового піску, без додаткових компонентів, але воно має велику собівартість, що неефективно для побутових виробів із скла. Помітно здешевлює собівартість скломаси додавання соди (до 14 %), в результаті чого температура плавлення знижується до 1550 °С.

Скляні піски мають бути рівномірно зернисті (89–95 % зерен розміром 0,2–0,5 мм), містити кремнезему не менше як 90 % та незначну кількість шкідливих домішок – органічної речовини й мінералів з умістом заліза, титану, хрому тощо.

Вищі сорти пісків, з яких виготовляють біле скло, повинні містити не менше 98,5 % кремнезему, не більше 0,1 % оксидів заліза й титану та 0,01 % інших кольорових металів. Для виготовлення оптичного скла піски містять кремнезему не менше як 99,8 %, оксидів не більше за 0,01 %,  $TiO_2$  – до 0,05 %.

Для видалення шкідливих домішок і поліпшення якості скла скляні піски збагачують промиванням, магнітною сепарацією, хімічною обробкою тощо. В Україні поклади скляних пісків є в Донецькій, Чернігівській, Харківській та інших областях.

*Вапняк та доломіт* (14 %) у складі скла залишають відповідно оксиди кальцію та магнію, що надає склу твердість, блиск та міцність.

З *бурою*, або борною кислотою, до складу скла вводять оксиди бору, що полегшує варіння та покращує фізико-хімічні властивості скла.

Додавання *свинцевого сурика* залишає у склі оксид свинцю, який підвищує густину, показник заломлення світла та блиск скла, при цьому зменшує його твердість і температуру варіння скломаси.

*Каолін*, польові шпати додають для введення оксидів алюмінію, що збільшує хімічну і механічну стійкість скла. Застосовують для виготовлення алюмоборосилікатного (термостійкого) скла.

*Допоміжні* сировинні матеріали полегшують і прискорюють варіння скломаси, покращують або змінюють його зовнішній вигляд (колір, прозорість, чистоту). Вони містять знебарвлювачі, освітлювачі, глушники, відновлювачі, прискорювачі та барвники. Допоміжними матеріалами є сульфат натрію, селітра, триоксид арсену і сурми, фториди, пероксид марганцю, селен, оксиди хрому, міді, кобальту, заліза тощо.

*Знебарвлювачі* застосовують із метою видалення небажаних кольорових відтінків (зеленкуватого, жовтуватого або синьо-блакитного) безбарвного скла, зумовлених домішками в піску

сполук заліза різної валентності. Для цього, зазвичай, використовують фарбники, що нейтралізують небажаний колір (фізичний, або оптичний метод). Наприклад, барвники червоний (селен) і синій (кобальт) нейтралізують відповідно зелений та жовтий відтінки. Хімічний метод знебарвлення скломаси передбачає окиснення закису заліза в його оксид.

*Освітлювачі* призначені для видалення із скломаси газових включень (бульбашок), які утворюються у процесі її варіння, та надання їй більшої однорідності. Як освітлювачі скла використовують сульфат натрію, триоксид арсену, хлористий амоній, сірчаноокислий алюміній та ін. Під час додавання цих сполук на останніх етапах варіння скломаси, вони розкладаються в ній з утворенням великої кількості крупних газових пузирів, які піднімаються на поверхню скломаси і захоплюють із собою більш дрібні повітряні бульбашки.

*Глушники* скла (кісткове борошно, фосфорно-кальцієві солі), фтористі з'єднання (кріоліт і кремнефтористий натрій, сульфід цинку) використовують для отримання глушених (молочного кольору) видів скла. Ці сполуки за певного температурного режиму варіння скломаси здатні до кристалізації, що зумовлює появу дрібних кристалів, які знижують прозорість скломаси. Залежно від міри глушення (розміру кристалів), розрізняють слабкопомутнілі (опалесценціювальні), опалові й молочні види скла.

*Відновлювачі* регулюють відновлювально-окиснювальне середовище скломаси залежно від виду скла. Так, варіння кольорового скла регулюється такими речовинами, як вуглець (у вугіллі з деревини або з каменів), винним каменем (кислий виннокислий кальцій), двохлористим оловом та ін.

*Прискорювачі* – це фтористі з'єднання, амонійні солі, з'єднання бору і барію, які застосовують для прискорення варіння скломаси, а також для поліпшення її однорідності й освітлення.

*Барвники* скла це сполуки, що надають скломасі кольору. Їх поділяють на дві групи: молекулярні (переважно оксиди важких та рідкоземельних металів) і колоїдно-дисперсні (колоїдне металічне золото, срібло, мідь, селенід кадмію та з'єднання сурми) (табл. 1).



**Таблиця 1.1 – Характеристика барвників для скла**

Колір скла	Характеристика	Барвник
<i>Молекулярні</i>		
<i>Жовтий</i>	Світло-жовтий чистого тону	Оксид церію ( $\text{Ce}_2\text{O}_3$ )
	Насичений жовтий	Сірчистий кадмій ( $\text{CdS}$ )
	Жовто-зелений	Оксид заліза ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )
	Блідий жовто-зелений із флуоресценцією	Оксид урану ( $\text{U}_3\text{O}_8$ )
<i>Топаз</i>	Золотисто-жовтий із фіолетовим або іншим темним відтінком	Оксид марганцю ( $\text{KMnO}_4$ ) із додаванням оксиду заліза або оксиду нікеля
<i>Зелений</i>	Світлий ніжно-зелений	Оксид празеодиму ( $\text{Pr}_2\text{O}_3$ )
	Світлий чисто-зелений	Оксид ванадію ( $\text{V}_2\text{O}_5$ )
	Зелений чистого тону	Оксид хрому ( $\text{Cr}_2\text{O}_3$ )
	Брудно-зелений (пляшковий)	Оксид заліза ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ )
<i>Смарагд</i>	Темно-зелений чистого тону високої інтенсивності	Оксид хрому в ( $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ) у присутності оксиду міді ( $\text{CuO}$ )
<i>Розаліновий</i>	Чисто рожевий, рожевий	Металічний селен ( $\text{Se}$ ) у присутності оксидів калію, цинку
	Рожевий із жовто-коричневим відтінком	Металічний селен ( $\text{Se}$ ) у присутності оксидів натрію
<i>Рожевий</i>	Ніжно-бузковий	Металічний селен ( $\text{Se}$ )
<i>Кораловий</i>	Оранжево-червоний із заглушеного скла	Сірчистий кадмій ( $\text{CdS}$ ) у присутності селену ( $\text{Se}$ )
<i>Фіолетовий</i>	Фіолетовий із червоним або синім відтінком	Оксид марганцю ( $\text{MnO}_2$ , $\text{KMnO}_4$ )
<i>Бірюзовий</i>	Яскраво-блакитний	Мідний купорос ( $\text{CuSO}_4$ ), оксид міді
<i>Кобальтовий</i>	Інтенсивно-синій чистого тону	Оксиди кобальту ( $\text{Co}_2\text{O}_3$ , $\text{CoO}$ , $\text{Co}_3\text{O}_4$ )

Продовж. табл. 1.1

Колір скла	Характеристика	Барвник
<i>Сanfip</i>	Синій малої інтенсивності з лілово-бузковим відтінком	Оксид кобальту у присутності оксиду міді
<i>Марблін</i>	Чорний, на просвіт інтенсивно-фіолетовий	Великі концентрації оксидів заліза, марганцю та ін.
<i>Димчастий</i>	Сіро-чорний малої інтенсивності з фіолетовим або жовтим відтінком	Суміш оксидів хрому, нікелю та сурьми
<i>Колоїдно-дисперсні</i>		
<i>Селеновий рубін</i>	Яскраво-червоний із пома-ранчевим відтінком	Селен (Se) у присутності сірчастого кадмію (CdS)
<i>Мідний рубін</i>	Насичено-червоний	Оксид міді (Cu <sub>2</sub> O)
<i>Золотий рубін</i>	Рожевий із бузковим відтінком	Хлорне золото (AuCl <sub>3</sub> )
<i>Колоїдне срібло</i>	Жовтий бурштиновий	Ag

Молекулярні барвники розчиняються у скломасі, тобто знаходяться у склі у вигляді істинного молекулярного розчину. Інтенсивність їх забарвлення залежить від концентрації барвника. Як видно з табл. 1.1, молекулярні барвники здатні надати склу будь-якого кольору, крім чистого насичено-червоного.

У групі молекулярних барвників виділяють підгрупу рідкоземельних барвників, які характеризуються дуже чистими, але слабкими (відтіночними) кольорами. Наприклад, оксиди празеодиму і ванадію надають склу ніжно-зелений, оксид церію – ніжно-жовтий, а неодиму ніжний рожево-фіолетовий колір. Таке забарвлення майже непомітне в тих частинах виробів, де шар скла тонкий.

*Колоїдно-дисперсні барвники* знаходяться у склі у вигляді колоїдного розчину (дрібних кристалів) і забарвлюють скло в червоний колір (рубінове скло), за винятком колоїдного срібла. Останнє забарвлює скло в жовтий (бурштиновий) колір.

Забарвлення скла колоїдними барвниками є більш складною технологічною операцією. У процесі виготовлення скло отримують безбарвним. Забарвлення (колір) з'являється під час вторинного нагрівання – так званої операції «наведення», у процесі якого утворюються колоїдні частинки металу визначеної дисперсності. Характер забарвлення і ступінь його інтенсивності залежать від величини колоїдних частинок, концентрації барвника й окисно-відновлювальних процесів під час варіння скломаси. Завдяки введенню колоїдно-дисперсних барвників отримують такі види скла: золотий, мідний, селеновий, сурм'яний рубін і коралове скло.

*Золотий рубін* одержують введенням до складу шихти розчину хлорного заліза, яке у процесі варіння скломаси розкладається з виділенням металевого золота. Залежно від розмірів колоїдних частинок золота скло набуває від світло-рожевого до темно-пурпурового забарвлення.

*Мідний рубін* одержують введенням до складу шихти закису міді, який відновлюється до металевої колоїдної міді і надає склу темно-вишневого забарвлення.

*Селеновий рубін* має яскраво-червоне забарвлення з помаранчевим відтінком на просвіт. Залежно від кількісного співвідношення сполук селену й сірчастого кадмію забарвлення може змінюватися від помаранчового до червоного. Введення до складу шихти оксиду цинку підвищує якість кольору.

*Сурм'яний рубін* отримують введенням до складу шихти сполук сурми, додаючи вуглець як відновлювач. Колір насичений темно-червоний.

*Коралове скло* – це глушене молочне скло, забарвлене селенідом кадмію у гранатовий колір. Ефект глушника у склі обумовлюється розсіюванням світла частинками-глушниками, показник заломлення яких відрізняється від показника заломлення основного скла.

#### **1.4.2. Методи виготовлення виробів зі скла**

Виготовлення скляних виробів є багатостадійним процесом, основними етапами якого, крім варіння скломаси, є формування

і обробка виробів. Загальна схема виготовлення скловиробів показана на рис. 1.13.

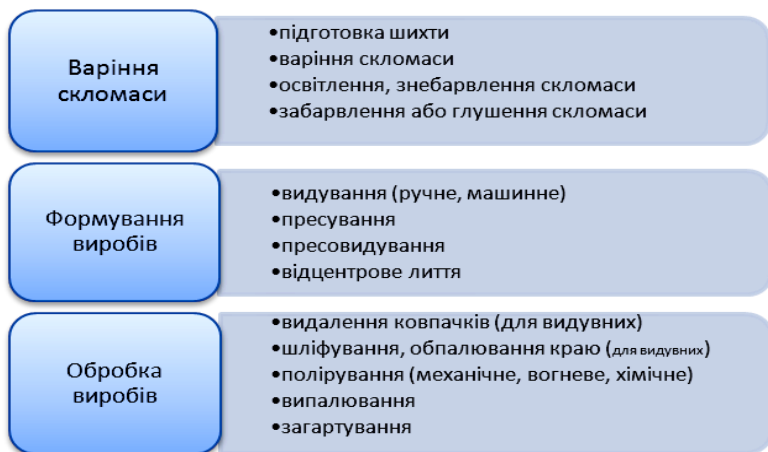


Рисунок 1.13 – Технологічна схема виготовлення скловиробів

**Варіння скломаси** є першим етапом виготовлення скляних виробів, що передбачає такі операції:

- підготовку сировинних матеріалів (подрібнення, просіювання, сушіння, збагачення);
- приготування шихти (змішування окремих компонентів у відповідних пропорціях згідно з рецептурою скла);
- плавлення шихти у скловарних печах з одержанням скломаси;
- освітлення, знебарвлення, забарвлення та глушення скломаси.

Варіння скломаси відбувається у спеціальних печах, виготовлених зі спеціального вогнетривкого матеріалу – шамоту. Розрізняють печі горшкові і ванні.

*Горщикові печі* застосовують у виробництві оптичних виробів та сортового посуду із забарвленого скла. Для виробництва сортових виробів високої якості з кольорового і свинцевого скла застосовують багатогорщикові регенеративні печі з нижнім під-

водом полум'я (рис. 1.14). У процесі варіння в горщику скло-масу легко перемішувати й установити необхідний режим. До скловарних горщиків висуваються високі вимоги, тому що від їх якості багато в чому залежить якість скломаси. Так, найбільш частим дефектом скломаси під час варіння в горщикових печах є шамотний камінь – продукт руйнування стінки горщика. Скловарні горщики виготовляють із шамотної маси шляхом трамбування. Місткість горщиків для варіння оптичного скла становить 250–300 л, для сортового – 150–160 л. Корисна ємність горщика набагато менше за геометричну внаслідок втрат скла під час бурління, недостатнього заповнення горщика й залишку скла після вироблення; зазвичай використовується 70–80 % звареного скла.

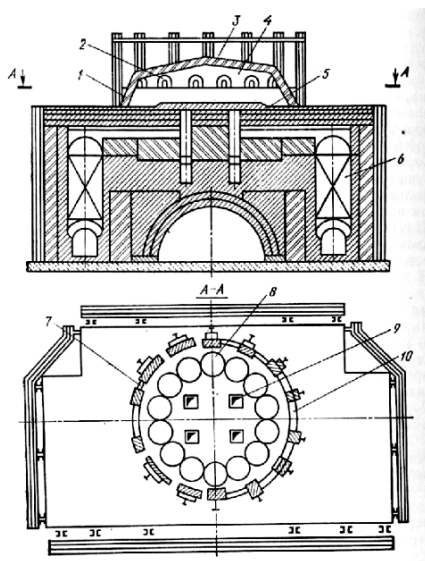


Рисунок 1.14 – Горщикова піч із нижнім підводом полум'я:

- 1 – нижня частина стіни; 2 – робочі вікна; 3 – склепіння;
- 4 – робоча камера; 5 – регенератор; 6 – горщики; 7 – отвори для обслуговування горщиків; 8 – скловарні горщики; 9 – горілочні отвори (кади); 10 – отвори для завантаження горщиків

Горщикові печі з нижнім підведенням полум'я, призначені для варіння кольорового і кришталевого скла, зазвичай мають до 16 горщиків корисною місткістю 300–500 кг кожен. Скловарні горщики встановлюють за периметром печі біля бічних стінок. Шихта у скловарному горщику отримує тепло здебільшого за рахунок випромінювання від склепіння печі: чим нижче склепіння, тим інтенсивніше прогрівання горщика та шихти, що в ньому знаходиться. Шихту завантажують тільки в гарячі горщики, які мають на дні подушку із розплавленого скла товщиною до 10 см.

Під час варіння в горщикових печах усі процеси – силікаутворення, склоутворення, освітлення й охолодження – чергуються. Варіння скла в горщикових печах прийнято умовно ділити на чотири стадії: розігрівання печі, варіння скла, освітлення й охолодження до температури вироблення.

Процес варіння скла у *ванних печах* аналогічний процесу варіння в горщикових печах. У ванних печах безперервної дії засадка шихти, варіння скла та вироблення скловиробів відбуваються одночасно. Ванна скловарна піч являє собою складний теплотехнічний агрегат (рис. 1.15).

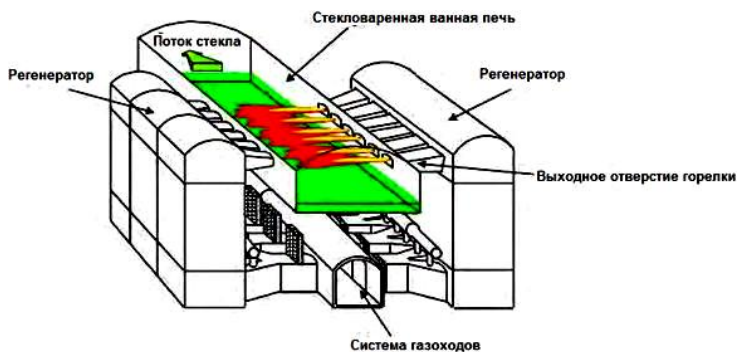


Рисунок 1.15 – Регенеративна скловарна піч із поперечним напрямком полум'я

Варка скла у *ванних печах* безперервної дії протікає в інших умовах, ніж варіння в горщиках: силікато- і склоутворення, ос-

вітлення й охолодження в них здійснюється одночасно і безперервно на відповідних ділянках по довжині печі. Перебіг цих процесів здійснюється в умовах безперервного зміщення поверхневих шарів розплаву. Головною причиною руху скломаси у ванній печі є різниця рівнів, що виникає в умовах відбору скломаси на виробничому кінці печі. Отже, у ванній печі постійно існує виробітничий потік, який поповнюється за рахунок свіжих порцій шихти, які перетворюються у скломасу. Безперервність процесу варіння дозволяє забезпечувати у ванних печах сталість технологічних режимів і рівня скломаси.

*Особливості варіння забарвленого та глушеного скла.* Глушіння й знебарвлення скла можна вважати різновидами забарвлення. Фарбування, глушіння і знебарвлення відбуваються під час скловаріння в результаті введення в шихту спеціальних компонентів – барвників, глушників, знебарвлювачів.

Скломаса забарвлюється у процесі розчинення в ній барвників у період варіння. Для варіння кольорового скла використовують як горшкові, так і ванні печі безперервної та періодичної дії. Температурний режим варіння й вироблення кольорового скла залежить від виду застосовуваного барвника. Скло, що містить оксиди кобальту, нікелю, заліза (синє і димчасте скло), має меншу теплопрозорість; його варять за температури близько 1490 °С. Вироблення виробів із цих скл через велику швидкість твердіння також проводиться за більш високих температур. Скло, пофарбоване сполуками марганцю, селенового рубіна можна варити за температури 1400–1420 °С. Щоб домогтися розширення гами кольорового скла, необхідно дотримуватися послідовності введення барвників під час варіння. За зміни кольору потрібно враховувати близькість колірних тонів, наприклад, краще варити скло, забарвлене сполуками марганцю, після варіння скла зеленого кольору, оскільки сполуки хрому окислюють з'єднання марганцю та сприяють отриманню інтенсивних фіолетових тонів. Неприпустимим є варіння натрій-кальцій-силікатних скл, забарвлених селеном у малих концентраціях (розалін, неодимовий рубін), після варіння селенового рубіна, оскільки це призводить до виділення бульбашок через обмежену розчинність у склах цього складу. Бажано спочатку варити скло

з барвниками, які легко окислюються або відновлюються, наприклад, із сіркою, із селеном, сполуками марганцю. Перехід від варіння скла одного кольору до іншого без зупинки печі вимагає багато менше витрат праці й менше часу, ніж під час зливи скломаси й наповненні її склом нового складу. Потрібно мати на увазі, що за безпосереднього переходу від варіння скла одного кольору до іншого можуть виникнути бульбашки повітря, смуги іншого кольору і звилі.

Більшість кольорового скла належить до групи натрій-кальцій-силікатних. Крім того, використовуються склади скл із підвищеним умістом оксиду цинку для варіння селенового рубіна, а також склади свинцевого кришталю з різним умістом оксиду свинцю.

*Глушіння* скла можна визначити як різновид фарбування скла. Глушіння скла спричинюється частинками (кристалами), які виділяються у скломасі під час його охолодження або додаткової теплової обробки внаслідок обмеженої розчинності деяких речовин у склах. Розмір частинок тут значно більше, ніж за колійного фарбування, тому розсіювання світла значно переважає над поглинанням і пропусканням. Оскільки кристалів виділяється багато, розсіювання світла йде на всі боки. Залежно від розмірів і кількості кристалів можна отримати ефект глушіння від слабкого – опалове скло, до інтенсивного – молочне скло.

Для отримання так званих молочних і накладних виробів із сортового скла використовується глушіння в основному фтором і фосфором, а також сульфідом цинку. Сульфід цинку має обмежену розчинність, яка знижується у процесі охолодження скломаси. Він здатний виділятися за певної температури й концентрації у вигляді дрібних кристалів. Глушіння сульфідом заліза змінює колір скла від світлого опалового до білого, молочного із смугами, жовтого та коричневого кольору; такі вироби часто називають мармуроподібними. Умови варіння глушіння скл, особливо кольорових, аналогічні умовам варіння кольорових прозорих скл.

*Знебарвлення скла.* Зменшення світлопрозорості безбарвного скла або поява помітних кольірних відтінків, особливо жовтих, зелених, блакитних, знижують естетичну цінність виробів; ці



небажані явища обумовлені вмістом домішок оксидів заліза у вихідній сировині й усуваються знебарвленням. Із присутністю сірки з'являється коричневий відтінок. Переведення сполук заліза в оксидну форму, яка менш інтенсивно фарбує скло, може бути досягнуто головним чином за рахунок окислення у процесі варіння, тобто відбувається хімічне знебарвлення; як хімічні знебарвлювачі використовуються нітрати натрію і калію, оксиди миш'яку, марганцю та церію.

Однак найчастіше хімічного знебарвлення виявляється недостатньо й застосовується фізичне знебарвлення, сутність якого заснована на оптичному доповненні кольорів, при цьому вводиться поняття додаткового кольору, який у сполученні з наявним дає білий колір. Під час фізичного знебарвлення скла в його склад вводять у невеликих кількостях певні барвники, які забарвлюють скло в колір, додатковий до кольору, створюваному оксидами заліза. У результаті поєднання кольорів видимий відтінок зникає, і скло стає безбарвним. На відміну від хімічного знебарвлення в цьому разі загальна прозорість скла дещо знижується. Як вже йшлося, оксиди заліза створюють у склі зелені, жовто-зелені й синьо-зелені відтінки, відповідно для знебарвлення повинні вводитися барвники, які фарбують скло відповідно в червоний (рожевий), синій і пурпурний (пурпурно-фіолетовий) кольори. Із цією метою використовують селен і оксид ербію (рожевий колір), оксид кобальту (синій колір), оксиди нікелю, марганцю, неодиму (пурпурний і пурпурно-фіолетовий кольори).

*Пороки скломаси.* Від якості скла залежить і якість виробів із нього, особливо сортового посуду, декоративних і художніх виробів. Якість же скла характеризується хімічною та фізичною однорідністю й відсутністю сторонніх включень. Пороки скла зумовлюються технологічними порушеннями процесів скловаріння. Пороки скломаси діляться на три групи:

- тверді включення (кристали, каміння);
- газоподібні включення (мошка, бульбашки);
- скловидні включення (звиль, шлір).

*Тверді включення* – найбільш небезпечний порок скломаси. Вони спричиняють місцеві напруги, які заважають нормаль-

ному випалюванню виробів, знижують їх механічну міцність і термічну стійкість, а також є причиною саморуйнування виробів. Тверді включення, які частково розчинилися у склі, зазвичай супроводжуються звиллями і бульбашками. Пороки у склі з'являються під час кристалізації скломаси, за наявності деяких важкорозчинних мінералів шихти, у процесі роз'їдання вогнетривких стінок ванни й за наявності сторонніх забруднень. Продукти руйнування вогнетривів з'являються в результаті низької якості вогнетривів, високої температури скловаріння, наявності у складі скла значної кількості лугів, борного ангідриду, оксиду свинцю, які роз'їдають вогнетриви. Продукти кристалізації виникають внаслідок кристалізації самого скла. Кристалізація найчастіше виникає на поверхні скломаси близько газових бульбашок, на межі з вогнетривами, навколо шихтних і шамотних каменів, на звилі. Продуктами кристалізації можуть бути різні кристали, хімічний склад яких обумовлений складом скломаси. Значно зменшити схильність скла до кристалізації можна коригуванням його хімічного складу. Ліквідувати кристали можна підвищенням температури.

*Газоподібні включення* ділять на бульбашки (діаметром більше 0,8 мм) і «мошку» (діаметром менше 0,8 мм). За формою газові бульбашки бувають сферичними, еліпсоїдними, волосяними. У них можуть міститися різні гази: кисень, азот, окис і двоокис вуглецю, сірчистий газ, оксиди азоту, пари води, повітря, а також їх суміші. Бульбашки у склі можуть бути первинного і вторинного походження. Первинні бульбашки можуть виникати й залишатися у скломасі в основному через недостатню високу температуру процесу освітлення, його швидкоплинність, недостатню кількість освітлювачів. Вторинні бульбашки можуть з'явитися і в повністю освітленому склі. Їх виникнення спричинюється повторним нагріванням скломаси (в таких випадках з'являється «мошка»), взаємодією скломаси з газами печі, виділенням газів із вогнетривів, механічним занесенням газів і повітря у скломасу, попаданням металевого заліза у скломасу (у разі попадання у скломасу залізо спричинює ясне виділення бульбашок, які часто бувають оточені бурою оболонкою скла,

пофарбованого оксидами заліза). Чим більше розмір бульбашок, тим ближче до місця або моменту вироблення вони утворилися.

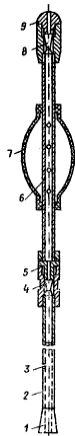
**Формування** є другим етапом виготовлення скляних виробів.

Для формування скляних виробів застосовують ручні та механізовані способи виготовлення. Ручні способи (видування, молірування, комбінований) зараз використовують лише для виготовлення високохудожніх авторських виробів у нечисельних складувних майстернях, основні з яких відомі у світі. Близько 80 % загального випуску побутових виробів із скла отримуються зараз механізованими способами формування.

Найпоширенішими методами виготовлення скляних виробів є такі: видування, пресування, пресовидування, відцентрове лиття.

*Видування* може бути ручним (у формах або без них) та механічним.

Вироби *ручного видування* часто називають «гутніми». Під час ручного видування використовують трубку «самодувку», що служить для формування виробів та багато простих інструментів, які допомагають створити або підтримати форму порожнистих виробів (рис. 1.16). Складувні трубки виготовляються із високоякісної сталі, діаметром від 10 до 25 мм та довжиною 1 600 мм. У трубку-самодувку повітря подається гумовим балоном.



- 1 – головка;
- 2 – трубка;
- 3 – запобіжний отвір;
- 4 – ніпель нижнього каналу;
- 5 – нижній клапан;
- 6 – отвір;
- 7 – гумовий балон;
- 8 – ніпель верхнього клапану;
- 9 – верхній клапан

Рисунок 1.16 – Будова складувної трубки:

У зібраному вигляді трубка складається з набірної наконечника (головки) 1, металевої трубки 2, нижнього клапана 5, гумового балона 7, верхнього клапана 9. Подача повітря й видування виробів відбувається під час натискання на гумовий балон. Повітря, що знаходиться в балоні, проходить через отвір 6 в основний канал трубки. Пройшовши через ніпель 4 нижнього клапана, повітря виходить із сопла під тиском 1,7–1,8 кПа. За пружного відновлення форми балона він заповнюється повітрям, що поступає через ніпель 8 верхнього клапана. Верхній і нижній клапани пропускають повітря тільки в одному напрямку, тому забезпечується подача повітря для видування виробів під час натискання на балон і швидке пружне відновлення його форми. Кількість повітря, що подається регулюється натисканням на балон. Для запобігання передчасної подачі повітря на видування за випадкового натискання на балон у трубці передбачено запобіжний отвір із діаметром 0,5 мм. Цей отвір відкрито під час різних маніпуляцій із набором без подачі повітря й закривається ковзною втулкою перед початком видування. Набрану на трубку скломасу (набір) заковчують на металевій плитці, яка укріплена на підставці. Для охолодження і додання набору скла потрібної форми його заковчують в катальнику або долку, які являють собою дерев'яні бруси з поглибленням відповідної форми (рис. 1.17).

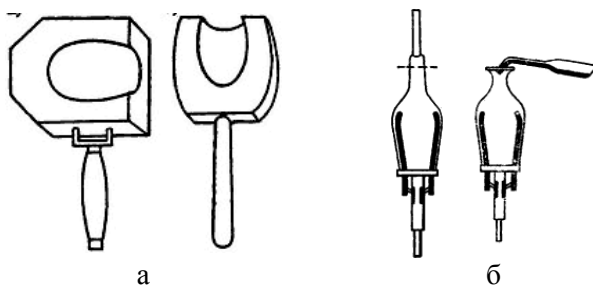


Рисунок 1.17 – Інструменти для ручного видування:  
*а* – пристосування для закатування скломаси катальник і долку;  
*б* – хватки

Катальники й долки постійно знаходяться у воді. Під час за-  
кочування набору у змоченому каральнику (долку) скло охоло-  
джується, а парогазовий прошарок, що утворюється між склом і  
деревом, сприяє отриманню гладкої поверхні та перешкоджає  
забрудненню набору. Для повторного нагрівання набору або  
видування виробів застосовують невеликі нагрівальні печі «зо-  
зулі», встановлені поблизу робочого місця видувальників. У  
таких печах скло можна нагрівати до 1000–1300 °С.

Для утримання виробу за дно під час формування верхньої  
його частини застосовують понтію – металевий стрижень із  
наконечником, забезпечений дерев'яною втулкою. Щоб взяти  
виріб на понтію, на її кінець наносять невелику кількість роз-  
плавленого скла, за допомогою якого і приліплюють понтію до  
дна виробу. Місце відділення понтії від затверділого дна виробу  
завжди має характер відколу і згодом має піддаватися шліфу-  
ванню та поліруванню.

У виробництві масових виробів, наприклад глечиків, графі-  
нів, використовуються хватки (рис. 1.17, 1.18), які охоплюють  
донну частину й не залишають слідів.

Для формування ніжок чарок, келихів, фужерів вживають  
пружинні пінцети з накладними деталями, конфігурація яких  
відповідає профілю ніжки, що формується. Оформлення денця  
виробів на ніжці виробляють спеціальними дерев'яними затис-  
качами (лещадками).



Рисунок 1.18 – Використання хватки під час формування виробу

Деякі види застосовуваних інструментів і пристосувань подано на рис. 1.19.

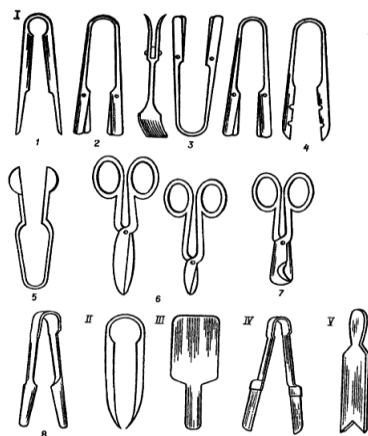


Рисунок 1.19 – Допоміжні інструменти для ручного видування:  
 I – ножиці: 1 – згоночні; 2 – фігурні; 3 – підставочні; 4 – гостроконечні;  
 5 – кільцеві; 6 – відрізні звичайні; 7 – відрізні фігурні; 8 – розвідні;  
 II – щипці; III – гладилка; IV – сошки; V – металевий косарик

Згоночними пінцетами і ножицями подовжують набір скла, фігурними надають форму накладеному на виріб кільцю, підставочними виготовляють дно підставки у виробів, загострені застосовують під час виготовлення ніжок, кільцеві служать для вирівнювання накладеного на виріб кільця. Краї гарячого виробу відрізають відрізними звичайними ножицями, при цьому скло пліється і витягується. Якщо потрібно відрізати скляний стрижень, не розплющивши його, застосовують фігурні ножиці.

Розвідні ножиці служать для розширення отворів у порожнистих наборах і виробках: в отвір вводять ножиці у стислому вигляді і, обертаючи виріб, поступово розкривають ножиці. Щипцями захоплюють, витягають і відокремлюють скломасу, гладилками розгладжують поверхні. Сошками відновлюють циліндричну форму виробу, зім'ятого під час обрізання ножицями; від розвідних ножиць сошки відрізняються дерев'яними нако-

нечниками. Зім'ятий край виробу затискають між дерев'яними наконечниками сошок і швидко обертають між ними. За допомогою металевого косарика відокремлюють виріб від складувальної трубки.

Різновидом гутних виробів є так звані *моліровані* вироби – їх отримують шляхом видування з подальшим витягуванням країв різними ножицями та за рахунок обвисання скла під дією своєї маси отримують фігурний край (рис. 1.20)



*а*



*б*

Рисунок 1.20 – Гутні вази для квітів:

*а* – видувні; *б* – молірована

За механізованого способу виробу видують стисненим повітрям на склоформуваньних машинах. На цих машинах виконують такі операції, як формування головки (горла) виробу і попереднє видування «баночки» в чорновій формі (рис. 1.21, *а–б*), передачу «баночки» за допомогою горлового кільця в чистову форму (рис. 1.21, *в–д*) і остаточне видування виробу (рис. 1.21, *е–ж*).

Більшість склоформуваньних машин працюють за принципом автомата. Залежно від характеру живлення вони поділяються на машини із крапельним живленням, машини фідерного типу (напівавтомати ВШМ, ВВ-2, автомати 2ЛМ, Л-10, АВ-4, АВ-4-2, АВ-6 АВ-6-2, ВВ-7) і машини з вакуумним живленням (автомати ВВ-6, ВВМ-10, ВР-24, ВР-24, ВК-18).

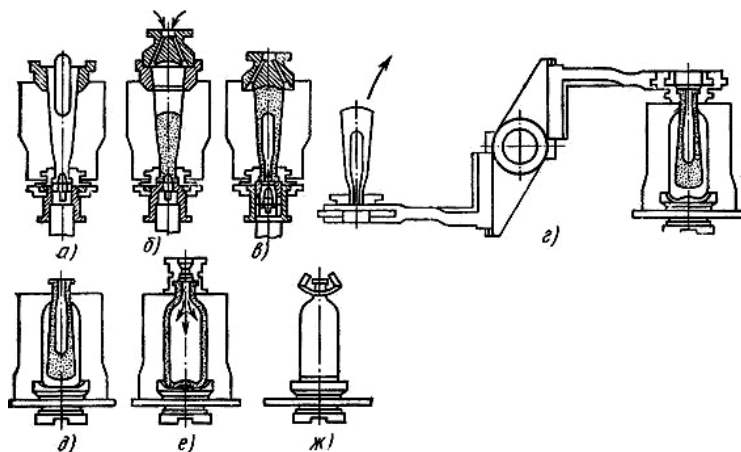


Рисунок 1.21 – Технологічна схема видування скляних виробів на автоматі АВ-4

Важливим є той факт, що під час видування в металевих формах вироби обертаються, але не торкаються при цьому стінок форми, тому що простір між поверхнею виробу та формою заповнено повітряно-газовою сумішшю, яка забезпечує гладкість та блиск поверхні. Такий характер поверхні видувних виробів є їх важливою ідентифікаційною ознакою.

Способом ручного та механізованого видування виробляють більшість виробів побутового посуду й художнього скла, особливо порожнистих (склянки, чайні та винні, блюдця для чаю й варення, чарки, фужери, вази, графіни і т. ін.).

Видувні вироби на ніжці виготовляють так званим способом зчленування: корпус виробу видувують, ніжку і денце формують окремо і з'єднують їх ще в гарячому стані. Такі ніжки називають «приставними». Інший варіант, коли ніжку витягують щипцями з нижньої частини гарячої заготовки корпусу і приставляють лише денце. Такі ніжки називають «цільнотягнутими».

Ознаками видувних виробів, що відрізняють їх від інших, є:

- гладка блискуча поверхня;
- товщина стінок від 1,5 мм і більше;



- відсутність обмежень за формою виробів (можуть бути як простої, так і складної форми);
- характерні види декорування, що наносять під час видування виробів і не можуть бути виконані за інших методів виготовлення (наприклад, накладне скло, кольорові плями та нитки, оптичні узори);
- відсутність слідів від прес-форми;
- можлива наявність наліпів, скляної крихти, приставних деталей.

*Пресування* – найбільш простий та економічний метод виготовлення виробів із скла. Вони формуються на автоматичних і напівавтоматичних пресах, що складаються з матриці (форми) – для отримання зовнішньої форми, пуансона – для одержання внутрішніх форм виробів та формовочного кільця – для формування краю виробу. Технологічна схема пресування показана на рис. 1.22. Форми для складних виробів можуть бути розбірні. В такому разі на виробах залишаються сліди від прес-форми – шви.

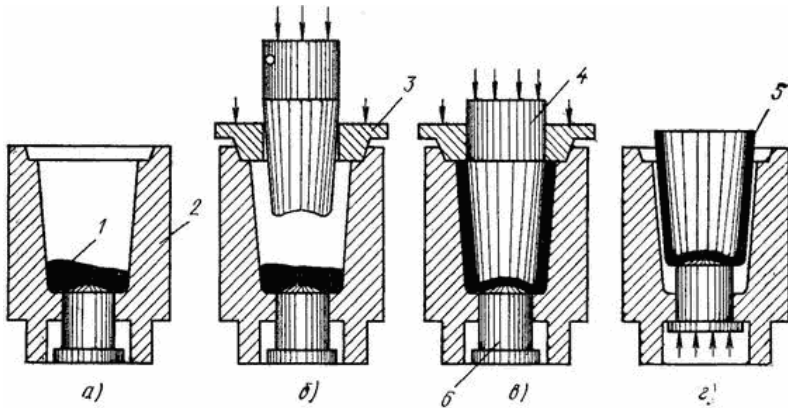


Рисунок 1.22 – Технологічна схема пресування:  
 а – г – послідовність операцій; 1 – скло, 2 – прес-форма (матриця),  
 3 – формовочне кільце, 4 – пуансон, 5 – виріб, 6 – піддон

Пресування виконують ручним і механізованим способами. За ручного пресування використовують важільний ексцентри-

ковий або пружинний прес. Прес являє собою масивний верстат зі столом для форм і стійками, на яких змонтовані пресувальні пристрої. Під час механізації роботи пресів частіше використовують стиснене повітря. Як автоматичні склоформувальні машини на склозаводах найбільш широко застосовують автомати АПП, АПР, АРП, АБ. Автомати АПП-12 використовують для виготовлення виробів сортового посуду малих і середніх розмірів у нерозкривних формах; продуктивність таких автоматів 15–30 шт./хв. Автомати АПР-11 призначені для виготовлення екранів електронно-променевих трубок та інших скляних виробів із розмірами діагоналю до 590 мм. Продуктивність цих автоматів під час вироблення великих виробів до 6 шт./хв. Автомати АРП-10 призначені для виготовлення виробів малих і середніх розмірів як в нерозкривних, так і в розкривних формах; продуктивність автоматів в залежності від виду виробу 20–80 шт./хв. Автомати АБ застосовують для виготовлення склоблоків. На автоматах пресують напівблоки, які потім на зварювальних автоматах складаються в пустотілі склоблоки. Продуктивність автоматів АБ – 15–30 шт./хв.

Слід пам'ятати, що на відміну від видування, пресування відбувається статично, без обертання заготовки у формі. Скломаса просто притискається пуансоном до металевої матриці, тому характер поверхні майбутнього виробу формується станом, чистою та якістю поверхні металевої форми. На відміну від видувних, пресовані вироби не мають ідеально рівної та блискучої поверхні, що допомагає їх ідентифікувати.

Ознаками пресованих виробів, що відрізняють їх від інших, є:

- менш блискуча поверхня;
- товщина стінок від 3,5 мм;
- проста форма, верхній діаметр більший за нижній, значна товщина денця (рис. 1.23);
- декорування від форми (рельєфні рисунки);
- відбитки від прес-форми (шви);
- наявність маркувальних даних на дні виробу;
- відсутність приставних деталей; якщо виріб має ручки і ніжки, вони є «цільноформованими».



Рисунок 1.23 – Стакан, виготовлений пресуванням

*Пресовидування* є комбінованим методом виготовлення скляних виробів, який виконується у два етапи: спочатку вироби формуються у прес-формах, а потім у гарячому стані повітрям роздуваються остаточно в чистих формах (рис. 1.24). Отже, вироби, що виготовляються пресовидуванням, зберігають зовнішні ознаки як видування, так і пресування. Пресовидування в 1,5–3,4 рази продуктивніше за видування, що робить пресовидувні вироби значно дешевшими за видувні. Водночас їх естетичні властивості значно нижчі.

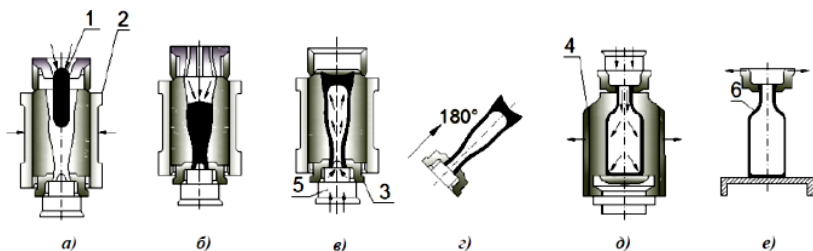


Рисунок 1.24 – Технологічна схема пресовидування:

1 – скло; 2 – чорнова форма; 3 – горлова форма; 4 – чистова форма;  
5 – видувна головка; 6 – готовий виріб; а – порція скломаси в чорновій формі; б – запресовка горловини; в – попереднє видування заготовки (пульки) в чорновій формі; г – перенесення пульки в чистову форму; д – видування в чистовій формі; е – готовий виріб

Для пресовидування застосовують роз'ємні форми, в яких формуються порожнисті вироби (банки, пляшки) (рис. 1.25). У

результаті пресовидувні вироби завжди мають на своїй поверхні сліди від прес-форми за всим контуром виробу: від горловини, по корпусу, через дно і знову по корпусу до горловини.

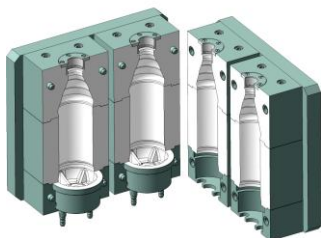


Рисунок 1.25 – Форма для пресовидування

Ознаки пресовидувних виробів:

- порожниста форма;
- товщина стінок, блиск і характер поверхні, як у пресованих виробів;
- рельєфний рисунок від форми;
- наявність слідів від прес-форми (швів);
- відсутність приставних деталей; якщо виріб має ручки й ніжки, вони є «цільноформованими».

Пресовидування є основним методом для виготовлення скляної тари та господарських банок для консервування. Асортимент столового посуду цього методу виготовлення обмежується глечиками, стаканами для пива, для глінтвейну, банками для спецій (рис. 1.26).



*а*



*б*

Рисунок 1.26 – Пресовидувні вироби:

*а* – склотара; *б* – глечик для води

*Відцентрове лиття* – це спосіб формування виробів із кришталевого та інших видів скла під дією відцентрових сил у металевих формах, що обертаються із частотою 800–1 200 об./хв (рис. 1.27).

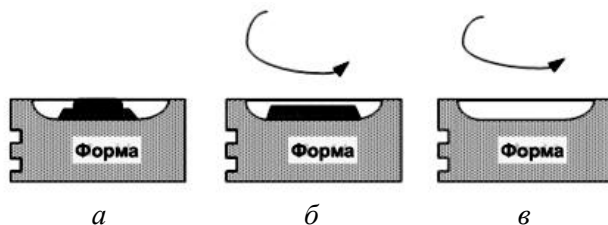


Рисунок 1.27 – Технологічна схема відцентрового лиття:  
а – подання скломаси у форму; б – початок обертання форми;  
в – готовий виріб у формі

Під дією відцентрових сил скломаса піднімається по стінках форми і, дійшовши до верхнього краю форми, остаточно затвердіває. Виходить виріб із гладкою «вогняно полірованою» внутрішньою поверхнею, оскільки на відміну від пресування, в цьому разі ця поверхня не стикається з металом. Зовнішня поверхня виробу точно відтворює робочу поверхню металевої форми.

Такі вироби можуть мати рельєфний рисунок від форми, або додатково декоруватися в холодному стані алмазною гранню (зокрема, вироби великих розмірів – салатниці, вази для квітів тощо).

**Обробка виробів** – третій технологічний етап їх виготовлення. Після формування вироби проходять одну або декілька інших операцій, а саме:

- випалювання (нагрівання до 530–580 °С і повільне охолодження для зняття внутрішньої напруги, яка виникає за швидкого охолодження скломаси у процесі формування і призводить до розтріскування виробів);
- загартування (нагрівання до 600–700 °С і швидке охолодження для фіксації внутрішньої напруги, що забезпечує підвищення термостійкості й механічної міцності виробів);

– кінцева обробка впливає на надання виробам необхідного товарного вигляду та містить такі операції: видалення ковпачків у видувних порожнистих виробах; шліфування або оплавлення краю видувних виробів після видалення ковпачків; декорування; полірування поверхні та ін.).

### **1.4.3. Декорування виробів із скла**

Декоративна обробка посуду – це один з основних чинників, що впливає на формування естетичних властивостей та асортименту скляного посуду.

За особливостями нанесення розрізняють дві групи декорування:

- у гарячому стані (під час формування виробів);
- в охолодженому стані (на готові вироби).

*Декорування в гарячому стані* наноситься безпосередньо в ході виготовлення виробів і містить такі види як-от: забарвлення скла в масі або наколір; наліпи; декорування кольоровими плямами, нитками, склотканиною; оптичні візерунки («мороз» (кракле), валик, бульбашки, краплі); імітаційна обробка під мрамур, малахіт, корал тощо; філігрань; іризація та люстрові фарби й багато інших.

Слід відзначити, що значна більшість наведених видів декорування наноситься тільки на видувні вироби. Для пресованих виробів застосовують або забарвлення в масі, або рельєфний рисунок від форми.

*Забарвлення в масі* передбачає використання для формування виробів скломаси, що попередньо забарвлена в той чи той колір.

*Наколір* отримують методом нанесення на пульку з безбарвного скла кольорової скломаси з подальшим видуванням до потрібних розмірів і форм.

Часто кольоровий посуд у подальшому додатково декорують у холодному стані – діамантовою гранню, гравіруванням, травленням тощо (рис. 1.28).

Якщо до заготовки посуду з гарячої скломаси додають *наліпи* зі скла, нитки, смуги, шнури, скловолокно, склотканину, декор готового посуду називаються відповідно до домішок (рис. 1.29).



*а*



*б*

Рисунок 1.28 – Кольоровий посуд:  
*а* – вази для квітів, забарвлені в масі; *б* – графин із  
на кольором та гравіюванням

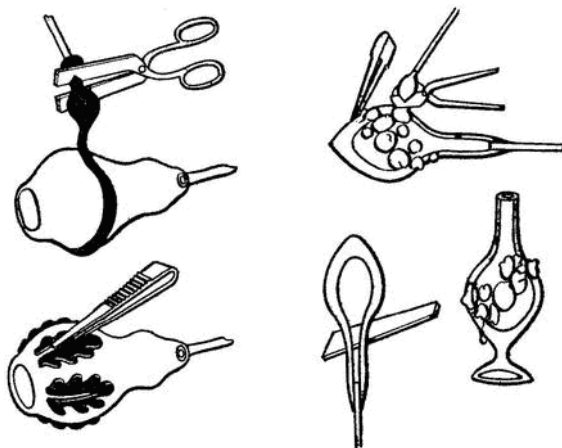


Рисунок 1.29 – Прийоми декорування скляних виробів наліпами

Різновидом такого декорування слід назвати техніку «мілле-фіорі». У перекладі з італійської це слово означає «тисяча кольорів». Вироби, декоровані цим способом, мають на поверхні або в товщі скла яскраві різнокольорові плями, квіти, фігури, орнаменти. Під час декорування використовують поперечні зрізи попередньо заготовлених різнокольорових стрижнів. Найпростіші стрижні в поперечному перерізі являють собою концентричні шари кольорового скла, одержані багаторазовим набором із різ-

них скловарних горщиків. Кожен раз проводиться заковчування набору на плитці, а кінцевий набір після розігріву витягується до отримання дрота потрібного діаметра. При цьому зрізи тонких стрижнів мають точну, але зменшену копію початкового рисунка. Для отримання більш складного рисунка застосовують рифлення того чи того набору кольорового скла. (рис. 1.30).

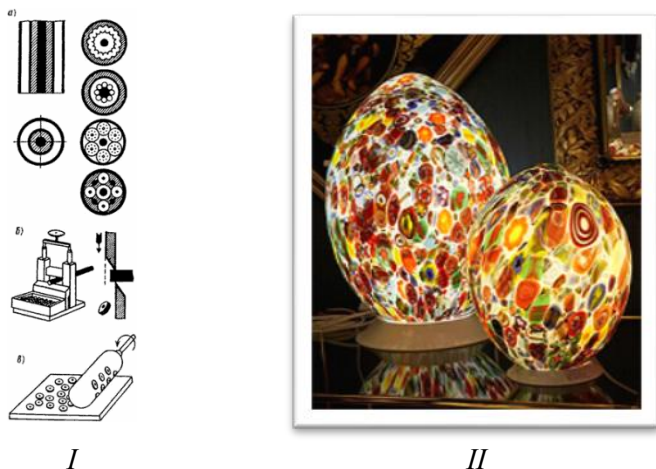


Рисунок 1.30 –Міллефіорі:

*I* – Техніка виконання: *а* – візерунки стрижнів і пластинок для декорування; *б* — пристосування для відколювання пластинок;  
*в* – нанесення пластинок на скляну заготовку;  
*II* – Світильники, виконані в техніці міллефіорі

Група *оптичних візерунків* передбачає використання в ході видування чорнових форм із спеціальними конструктивними особливостями, які забезпечують характерні нерівності поверхні або порожнини у стінках виробу (рис. 1.32).

Так, «мороз» (кракле) одержують опусканням нагрітої заготовки в холодну воду на 1 секунду, із подальшим розігріванням її в печі. Унаслідок цього на поверхні заготовки утворюються тріщини, які заплавляються під час видування виробу до заданої форми та розмірів.



Валик, або вальцювання виробів, – це декорування хвилеподібними гранями, які на поверхні виробу майже згладжені, а залишаються лише на внутрішній стороні стінок, що й утворює специфічний оптичний візерунок. Спочатку заготовку видувають у реберчастій формі меншого розміру, а далі роздувають у чистовій формі більшого розміру із гладкою поверхнею (рис. 1.31). У результаті хвилястість із зовнішнього боку посуду повністю або частково згладжується, а із внутрішнього – залишається.

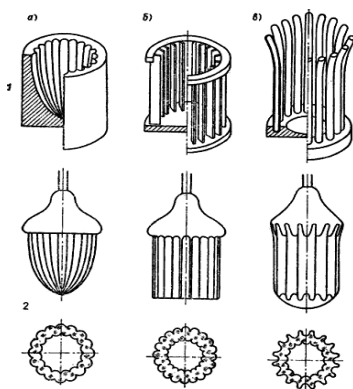


Рисунок 1.31 – Вальцювання скляних виробів:

- 1) чорнові форми: *a* – суцільна форма; *б* – пристосування з металевих смужок; *в* – пристосування з металевих прутків;  
2) форми отриманих виробів

Аналогічно утворюється рисунок повітряними бульбашками. Чорнова форма містить на внутрішній поверхні шипи, які насколюють скломасу й утворюють невеличкі заглиблення, які після додаткового набору скломаси та остаточного роздування заготовки в чистовій формі запливаються в товщині стінок (рис. 1.32, I).

Для отримання такого ж ефекту можна використовувати дошку із визначеним розташуванням шипів. Прокатуванням набору скла по цим шипам отримують заглиблення у скломасі, які й утворюють бульбашки за подальшого набору скла (рис. 1.32, II).

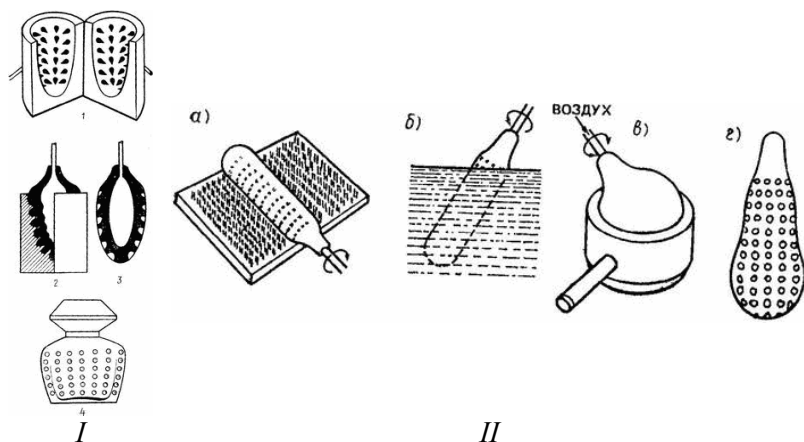


Рисунок 1.32 – Декорування повітряними бульбашками:  
 I – У спеціальній формі: 1 – форма із шипами на внутрішній поверхні; 2 – попереднє видування заготовки; 3 – подальший набір скла й оформлення пупки; 4 – готовий виріб;  
 II – без форми: а – прокатування набору скла по шипах; б – подальший набір скломаси; в – закатування в катальнику; г – оформлена пупка

Приклади виробів з оптичними візерунками показано на рис. 1.33.



Рисунок 1.33 – Вироби, декоровані оптичними візерунками:  
 а – крапле; б – валик; в – бульбашки

*Імітаційна обробка* скла під мармур, малахіт або корал передбачає використання глушеного й водночас забарвленого скла. Так, глушене і забарвлене селеном скло має характерний кораловий колір, чим і імітує натуральний корал. Для імітації мармуру, граніту та інших природніх каменів до глушеного скла додають скляну забарвлену крихту коричневого, чорного та інших кольорів, яка, розплавляючись у скломасі, під час її перемішування утворює характерні розводи, що імітують відповідний рисунок.

*Декорування скляною крихтою.* Цей вид гутного декорування заснований на вплавленні у скло основного набору дрібних шматочків кольорового скла, які створюють своєрідний декоративний ефект у виробі.

Кольорову крихту готують з інтенсивно забарвленого скла механічним дробленням шматків скла або грануляцією розплаву кольорового скла, тобто подачею розплаву в холодну воду. Декоративний візерунок зі скляної крихти може бути розташований як по всій поверхні виробів, так і на окремих її частинах. Для отримання такого декоративного ефекту можна посипати набір скла під час його обертання кольоровою скляною крихтою (рис. 1.34, I). Іншим способом: на плиті розсипається кольорова крихта, по якій прокочується гарячий набір скла. Для отримання певного рисунка застосовують спеціальні металеві, керамічні або гіпсові шаблони. Шаблони являють собою рівну плиту із заглибленнями, в які насипають крихту. Прокочуючи набір скла за шаблоном, можна отримати різні рисунки (рис. 1.34, II).

При цьому скляна крихта прилипає до зовнішньої поверхні набору. Після нанесення скляної крихти набір прогрівують, закочують у катальнику або долоці для згладжування нерівностей, оформлюють пухлюку та видавають виріб у формі (рис. 1.35).

Зазвичай, після нанесення скляної крихти та прогрівання заготовки, на неї здійснюється другий набір безбарвного скла. При цьому декоративний ефект зберігається, а поверхня виготовленого виробу стає гладенькою.

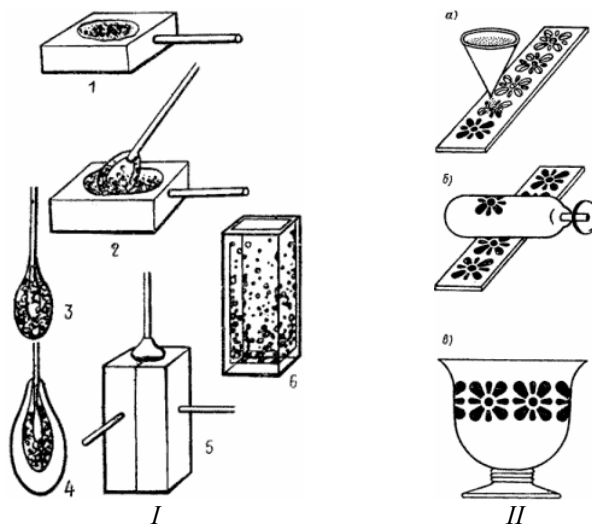


Рисунок 1.34 – Декорування виробів скляною крихтою:  
 I – посипання крихтою: 1 – підготовка крихти в катальнику;  
 2 – нанесення крихти; 3 – набір із нанесеною крихтою; 4 – набір  
 безколірного скла; 5 – видування у формі; 6 – готовий виріб;  
 II за шаблоном: а – засипання крихти; б – прокатування набору  
 скла по шаблону; в – готовий виріб

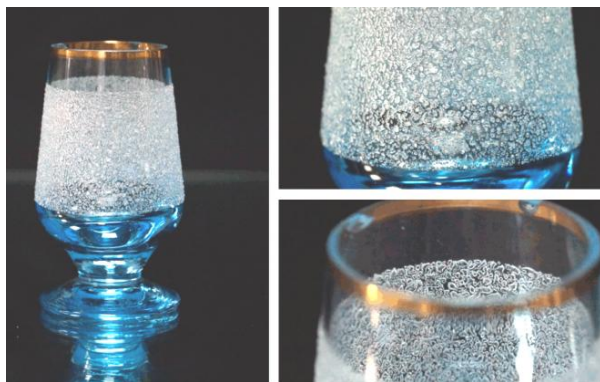


Рисунок 1.35 – Келих, декорований скляною крихтою

Як трафарет також використовують воскові пластинки. У цьому разі шматочками кольорового скла шляхом вдавлювання викладають на пластині задуманий рисунок. Віск під час прокочування набору від високої температури розплавляється і вигоряє, а рисунок з крихти залишається на поверхні скла. Рисунок зі скляної крихти можна наносити на виріб і за допомогою паперу. Для цього на папір наносять задуманий рисунок силікатним або органічним клеєм. Потім рисунок посипають крихтою, яка пристає до клею й утворює відповідний рисунок. Папір із рисунком із крихти закладають у форму і видують виріб. Папір і клей вигоряють, а рисунок із крихти залишається на поверхні скла.

*Філігрань* – виріб у процесі видування декорується скляними паличками різних кольорів, які, розплавляючись, утворюють візерунок із паралельних ліній; наприкінці формування виріб прокручують навколо вісі, що лінії розташувались по спіралі (рис. 1.36).



Рисунок 1.36 – Ваза для квітів, декорована філігранню

*Декорування іризацією* – це обпилення посуду парами летких сполук, що містять солі важких металів. На його поверхні утворюються веселкові перламутрові плівки, які змінюють колір виробу (рис. 1.37). Схожим є декорування люстровими фарбами, яке здійснюють так: охолоджений після виготовлення посуд обробляють розчинами солей різних металів і кислот (азотною, соляною), що легко випаровуються. На поверхні посуду утворюється перламутрова плівка. Порівняно з іризацією люстрові плівки менш яскраві, більш бліді.



Рисунок 1.37 – Вироби, декоровані іризацією

*Декорування в холодному стані* виконують механічними, хімічними способами, живописом, декалькоманією, шовкографією. Механічними способами здійснюють матову, піскоструминну обробку, декоративне шліфування (номерна, алмазна, пряма грань), гравіювання.

*Декорування матовою стрічкою* має вигляд матових смуг, які охоплюють корпус виробу. Поверхню виробу обробляють абразивним матеріалом (піском) або абразивним інструментом (рис. 1.38). Матова шорстка поверхня, що утворюється при цьому, інтенсивно розсіює світло, за рахунок чого і створюється декоративний ефект. Цим способом наносять в основному матові стрічки різної ширини в різних поєднаннях на вироби, що являють собою тіла обертання, наприклад стакани, келихи, чарки, блюдця, графіни.

*Піскоструминна обробка* – через отвори трафарету, накладеного на посуд, пневматичним способом подається потік піску. У результаті поверхневий шар посуду пошкоджується й утворюється матовий рисунок.

*Декоративне шліфування* залежно від характеру граней і ступеня їх складності поділяється на просте, номерне, алмазне й широке – шайбове. Суть цього методу полягає в тому, що для отримання рисунка на виробі його притискають до швидко-обертюваних шліфувальних кругів різного профілю. При цьому виріб безперервно змочують водою. Ці круги зрізають верхні

шари скла, внаслідок чого утворюються грані різної форми та розмірів, які називають «шліфами» (рис. 1.39). Для надання прозорості виробам рисунки можуть полірувати, але частіше залишають матовими.

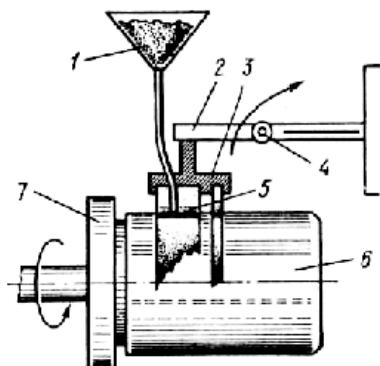


Рисунок 1.38 – Станок для нанесення матової стрічки:  
 1 – воронка з піском; 2 – кронштейн; 3 – відкидний держак;  
 4 – рухливий шарнір; 5 – сталі смужки; 6 – виріб; 7 – гумова муфта

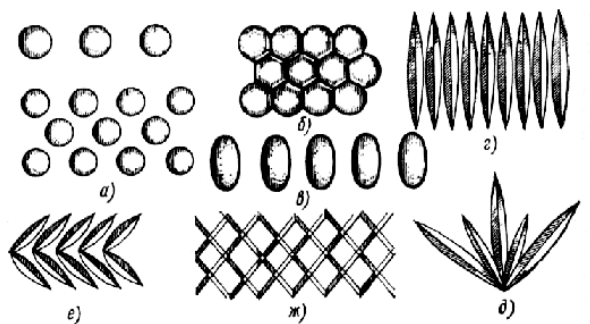


Рисунок 1.39 – Види шліфів:  
 а – ямка; б – чешуйка; в – олівер; з – промені; д – кущ;  
 е – ялинка; жс – сітка

Просте шліфування має візерунок у вигляді відокремлених овальних або круглих заглиблень. Для оздоблення посуду його

використовують рідко, частіше виконують так зване номерне шліфування, тобто таке, коли різні за формою і розмірами заглиблення зведені в якийсь простий рисунок, наприклад квітку (рис. 1.40). Кожна комбінація шліфів має порядковий номер, тому такий вид обробки й називають «номерне шліфування». При цьому єдиного каталога або іншого нормативного документа на рисунки не існує, тому кожний завод привласнює рисункам свої номери та виконує ці рисунки відповідно до технічних умов цього заводу.

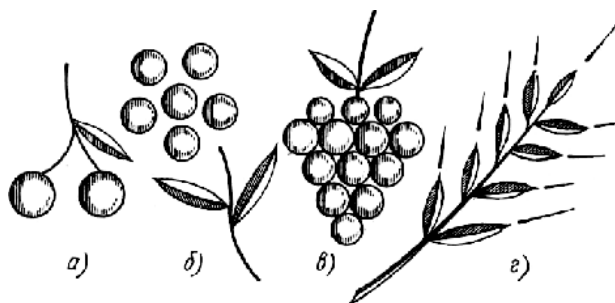


Рисунок 1.40 – Рисунки номерного шліфування:  
а – вишня; б – квітка; в – грона винограда; з – колос

*Алмазна грань* – різноманітні, частіше зіркоподібні або променисті візерунки, виконані за допомогою корундових або карборундових кругів, заточених під визначеним кутом. Останнім часом абразивні круги замінюють синтетичними алмазами.

У результаті нанесення алмазної грані в товщі скла залишаються довгасті гострокутні прорізи, що утворюють рисунок або орнамент. Терміни «алмазне різьблення», «глибоке алмазне різьблення» запозичені з ювелірної справи, оскільки прийоми такої обробки скла нагадують обробку дорогоцінного каміння. На відміну від граней, створюваних за прямого гранування, глибока алмазна грань являє собою призму, вершина якої спрямована в товщу стінки виробу.

Профіль прорізуваної грані визначається профілем різальної крайки застосовуваних алмазних кругів. Найбільш поширеним є



різьблення клиноподібного профілю, яким наносять прорізнi лiнii, виконують зiрки i кушi. Клиноподiбними прорiзами з'єднують елементи орнаменту. Круги iз закругленою рiзучою крайкою застосовують, якщо хочуть отримати прорiзи iз плавним, заокругленим профiлем. Широкими кругами з бiльш тупим профiлем нарiзають кульки, якi утворюють на поверхнi виробу лiнзи (рис. 1.41).

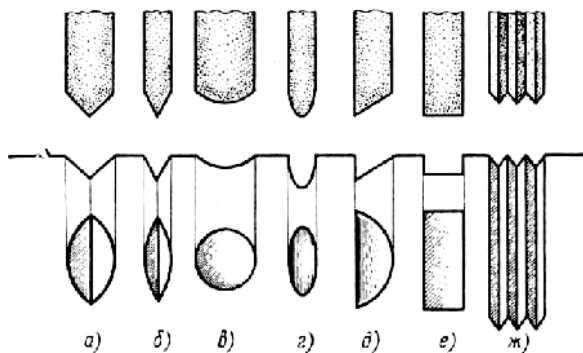


Рисунок 1.41 – Профiли рiзучих кромк кругiв i виконуванi ними прорiзи:

*a, б* – тупий i гострий клиноподiбнi; *в, г* – iз заокругленими кромками; *д* – гострий; *е* – рiвний; *ж* – багатожильний

Рисунки алмазної гранi ретельно шліфують або полiрують, що надає їм прозорiсть, блиск, гру свiтла. Це один iз найпоширенiших способiв декорування посуду, виготовленого iз кришталевого скла, а також зi звичайного скла з накольором (рис. 1.42).

*Шайбовою гранню* називають прикраси у виглядi широких граней, розмiщених уздовж виробiв. Їх зазвичай шліфують до повної прозоростi. Ними оздоблюють вази для квітів, сувенiрнi вироби, флакони для парфумiв тощо.

*Гравiювання* – це нанесення на скляний посуд вiзерункiв (рисункiв) за допомогою мiдних дискiв, що здiйснюють обертовий рух зi спецiальною шліфувальною пастою. Гравiюваль-

ники мають у розпорядженні декілька десятків гравіювальних кругів діаметром від 5 до 120 мм і товщиною від 0,5 до 6 мм. Глибина гравіюваного зображення варіюється в межах 0,5–3 мм (рис. 1.43).



*а*



*б*



*в*

Рисунок 1.42 – Вироби із грануванням:  
*а* – просте; *б* – алмазне; *в* – пряме (шайбове)



Рисунок 1.43 – Чашка, декорована гравіюванням

Гравіювання також наносять за допомогою ультразвуку. Унаслідок поверхневого зрізання скла у вигляді квіткових узорів (листя, гілочки, квіти тощо) утворюються поверхневі матові, рідше прозорі рисунки. Гравіювання ультразвуком виконують швидко, на посуд наносять рисунки більшої складності: плоди, портрети, пейзажі або цілі композиції. Гравіювання нерідко комбінують з іншими видами декору – з алмазною гранню, шліфуванням та ін.

Декор, який наносять на посуд *хімічними способами*, утворює просте, складне і глибоке травлення. Цей метод базується на використанні властивості поверхневого розчинення скла під впливом плавикової (фтористої) кислоти. Суть методу полягає в тому, що скло, за винятком місця, призначеного для рисунка, вкривають резервуючим складом (суміш озокериту і парафіну). Місце, де повинен бути рисунок, протравлюють 40 %-розчином фтористого водню у воді. Розрізняють матове травлення, тобто непрозоре, виконане сумішшю плавикової кислоти, сульфїту натрію й соляної кислоти, і світле (прозоре) – сумішшю плавикової та сірчаної кислот.

– Залежно від глибини нанесеного рисунка розрізняють такі види травлення:

– просте (гільоширне) – найпростіший візерунок у вигляді смуг;

– складне (пантографічне) – складніший орнаментований візерунок, виконаний на пантографічних машинках;

– глибоке або художнє, виконане на двошаровому (із накольором) склі ручним способом. У разі травлення у кілька прийомів з поверхні посуду і з накольором із кожним наступним прийомом знімають шар кольорового скла, змінюючи трафарети. У результаті в різних місцях поверхні забарвлений шар скла протравлюється, тобто стає світлішим, на різну глибину. Так одержують рисунки різної інтенсивності забарвлення квіткового або сюжетного характеру (рис. 1.44).



Рисунок 1.44 – Ваза для квітів, декорована на кольором та художнім травленням

Для оздоблення скляного посуду використовують також живопис, шовкографію, деколь, фотодрук (рис. 1.45).



*а*



*б*



*в*

Рисунок 1.45 – Декорування виробів у холодному стані:  
*а* – живопис; *б* – шовкографія; *в* – деколь

## **1.5. Асортимент скляного посуду**

### **1.5.1. Класифікація скляного посуду**

Скляні побутові товари – це товари складного асортименту, які об'єднують велику кількість різноманітних виробів, що відрізняються певними ознаками. Скляні побутові товари класифікують за такими ознаками, як призначення, функціональне використання, хімічний склад, колір скла, спосіб формування, вид і складність декорування, форма, розмір, комплектність та вид виробу.

За українським класифікатором товарів ЗЕД коди на скляні побутові вироби містяться в розділі XIII, статті (із 68 по 70) «Вироби з каменю, гіпсу, цементу, азбесту, слюди або аналогічних матеріалів; керамічні вироби; скло та вироби із скла». Безпосередньо побутові вироби зі скла вміщені до статті 70 «Скло та вироби із скла».

За призначенням скляні побутові товари діляться на побутовий посуд, художньо-декоративні вироби та лампові вироби (лампові резервуари, лампове скло та столові лампи).

Побутовий посуд за функціональним використанням розподіляють на столовий, чайний, закусочний, для напоїв, господарський, кухонний.

За хімічним складом і кольором скла вироби бувають із натрій-кальцій-силікатного скла (силікатне), калій-свинцового скла (кришталеве) і калій-барієвого скла (барієвий кришталь) безколірного, забарвленого в масі та з накольором.

За способом формування скляний посуд поділяється на видувний і пресований, пресовидувний, а також гутної виробки, центробіжного формування та комбінованого способу формування, витягнуті вироби.

За видом і складністю декорування скляний посуд, особливо видувний, досить різноманітний. Це вироби із прикрашенням, що наносились у процесі формування, вироби, на які декор наносився в готовому вигляді механічним методом, хімічним та живописом. В обсязі випуску скловиробів побутового призначення найбільшу частку займають вироби, які декоровані алмазним грануванням, силікатними фарбами, золотом та люстрами.

За формою скловироби розрізняють порожнисті та пласкі.

Фасон посуду визначається його конфігурацією (куля, конус, циліндр тощо), конструкцією (на ніжці, на піддоні, з ручкою, із кришкою і т. д.), особливостями обробки краю, дна, ніжки. Найбільш різноманітні за фасоном такі види скловиробів, як склянки, чарки, келихи, фужери, вази, графини тощо. Форма і фасон скляного посуду повинні органічно поєднуватись із його функціональними, естетичними та ергономічними властивостями, надійністю виробів.

За розмірами побутовий посуд може бути дрібним, середнім, крупним. До дрібних виробів належать такі, які мають висоту і діаметр менше 100 мм, а місткість – менше 100 см<sup>3</sup>. Крупні вироби пласкі мають діаметр більше 150 мм, висоту понад 250 мм, а місткість порожнистих – понад 500 см<sup>3</sup>. Проміжне положення займають середні за розміром вироби. Розмір пласких виробів визначається за найбільшим діаметром у мм, порожнистих – за об'ємом у см<sup>3</sup>, високих виробів – за висотою в мм. Розподіл за розмірами на дрібні, середні, крупні вироби проводиться за найбільшим параметром.

Кришталеві вироби, крім того, випускають особливо крупних розмірів: висота – понад 350 мм, діаметр чи довжина – понад 250 мм, а місткість – понад 1 500 см<sup>3</sup>.

За комплектністю скляний побутовий посуд може бути поштучний і комплектний. Вироби, що входять у комплект (набір для вина, води, крішону, молока, салату, ягід, набір келихів чи фужерів), повинні бути виготовлені в єдиному композиційному стилі, із скломаси, яка за складом, кольором, декором однакова, або ж якщо різна, та гармонійно поєднана.

Види скляного побутового посуду досить різноманітні та налічують понад 60 одиниць. Це – блюда, блюдця, склянки, бокали, вази, графини, салатники тощо.

### **1.5.2. Характеристика асортименту скляного посуду**

Скляний побутовий посуд містить у собі вироби зі скла, які використовуються в побуті та сфері масового харчування для приготування та зберігання їжі й напоїв та сервірування столу.

Побутовий посуд підрозділяють на столовий, кухонний, подарський, художньо-декоративний.

Столовий посуд в обсязі виробництва та споживання значно переважає інші групи скляного посуду. Він характеризується найбільшою різноманітністю за призначенням, видами, формою, розмірами, видами скла та видами декорування, способом вироблення тощо. Асортимент столового посуду за функціональним призначенням містить вироби для подачі їжі й напоїв на стіл, для приймання їжі й напоїв, для нетривалого зберігання їжі та іншого призначення.

Основними видами виробів для подачі їжі й напоїв на стіл та їх нетривалого зберігання є блюда, вази, глечики, графини або карафи, штофи, крішонниці, корзинки десертні, маслянки, молочники, підноси, цукорниці, оселедниці, салатники, солонки, сухарниці, чайниці, ковпаки для сиру та ін.

Цукорниці – видувні та пресовані. Бувають різних видів: у металевій оправі з кришкою, зі скляною кришкою, на одній, трьох або більше ніжках. Розміри за висотою – 70–100, діаметр – 200–250 мм.

Маслянки – видувні, пресовані або пресовидувні. За конструкцією – з бортом і кришкою або з ковпаком на тарілці. Випускають різних фасонів, місткістю 200–280 см<sup>3</sup> і 500 см<sup>3</sup>. Маслянки видувні та пресовані виготовляють однакових фасонів. Їх розміри визначають за висотою (85–115 мм) і діаметром (120–150 мм).

Чайниці – найчастіше видувні з притертою пробкою, у металевій оправі. Місткість – 150–300 см<sup>3</sup>.

Вази – призначені для фруктів, печива, цукерок, варення, крему, тортів, сервірування столу. Виготовляють видувним або пресованим способом.

Вази для фруктів бувають на низькій (100–110 мм) або на високій (більше 180 мм) ніжці. Діаметр – 140–360 мм. Пресовані вази випускають на металевій ніжці, піддоні або без нього. Край гладкий або зубчастий. Розміри ваз: висота – 40–140 мм, діаметр – 200–310 мм.

Вази для цукерок, як і попередні, виготовляють на високій (200–250 мм) або на низькій (80–100 мм) ніжці, з кришкою. Висота низьких пресованих ваз для варення – 18 мм.

Вази для крему бувають переважно видувними різних фасонів. Розміри: діаметр – 120–140 мм, висота – 100–150 мм. У них подають не тільки крем, а й морозиво або компот.

Вази для печива на високій ніжці (200–250 мм) діаметром 120–160 мм. Відрізняються від ваз для фруктів більш плоскою верхньою частиною.

Вази для тортів виготовляють пресованим способом, різної висоти і діаметра. Наприклад, діаметр верхньої частини 240–400 мм.

Карафи (графини) виготовляють видувним і пресованим способами. Призначені для води та вина. Карафи для води випускають різної форми та конструкції: на піддоні й без нього, ємністю 1 500 і 2 000 см<sup>3</sup>. Пресовані карафи виготовляють із рельєфним рисунком (від форми), ємністю 250–1 500 см<sup>3</sup>. Карафи для вина – видувні, пресовані, різної конструкції та форми. Наприклад, із видовженим корпусом, на піддоні або без нього тощо.

Глечики виготовляють переважно видувним способом. Призначені для води, квасу, компоту тощо. Бувають із різними конструктивними особливостями. Наприклад, зі зливом і без зливу; із кришкою й без неї, на піддоні й без нього. Ємність глечиків – 750–2 000 см<sup>3</sup>.

Тримісний набір для спецій виготовляється видуванням, пресуванням і пресовидуванням. Призначається для зберігання солі, гірчиці, перцю. Може комплектуватися ложечкою, випускається в оправі різних фасонів.

Салатниці виготовляють видувним або пресованим способом. Найпоширенішими є видувні. Випускають різних форм і фасонів: круглі, конічні, опуклі, овальні, квадратні, «ботом» або «човником», із вирізним краєм і т. п. Пресовані салатниці теж поширені та різноманітні. Їх розміри за висотою становлять 20–120 мм, діаметр – 80–250 мм.

Сухарниці виготовляють видувними та пресованими. Подібні до салатників. Випускають із трьома або чотирма невисокими ніжками. Діаметр – 200–250 мм, а висота – 70–100 мм.

Гірничниці – видувні та пресовані. Видувні різних видів: із кришкою із пластмас або з нержавної сталі. Ємність видувних – 150 см<sup>3</sup>. Висота пресованих – 80 мм, а діаметр – 64 мм.

Тарілки для оселедців – переважно пресовані, фасону «рибка» або овальної форми, іноді з вушками (ручками); довжина – 130–320 мм.

Лимоновитискачки – виготовляють переважно пресуванням. Рисунок у вигляді прямокутних граней, зроблений пресуванням, допомагає вичавити сік із лимонів.

Підноси – видувні та пресовані; форма прямокутна, овальна або кругла, діаметр – 250–350 мм.

Ковпаки для сиру – круглої (видувні) або квадратної (пресовані) форми. Комплектуються тарілкою діаметром 200–230 мм.

Для приймання їжі та напоїв використовують блюдця, келихи, фужери, креманки, чарки, склянки, кварта, кухлі, салатники, розетки для варення, тарілки, чашки, підставки для яєць тощо.

Столовий посуд виробляють із скломаси звичайної та кришталевої як безкольорової, так і кольорової. За способом вироб-



лення столовий посуд розрізняють видувний, пресовидувний, відцентрового формування, гутний тощо.

Видувний посуд має понад 50 найменувань, сотні артикулів та фасонів. Він характеризується як досить складною формою з великою кількістю приставних деталей та елементів, так і простою формою, а також виробами з невеликою товщиною стінок та товстостінними. На цих видувних виробках відсутні сліди від прес-форми. Видувний посуд виробляють переважно з калієво-силікатного скла безкольорового і кольорового з різними видами декорування. Різнокольорові вироби мають підвищену прозорість завдяки вмісту оксиду калію. Фасони видувних виробів досить різноманітні. Так, наприклад, вази для фруктів бувають звичайні, на високій ніжці, на рівній ніжці та фасонні, край ваз буває гладкий, вирізний чи зубчиками. Графини для вина таких фасонів: без ручки і з ручкою, без піддону й на піддоні, на ніжці; а форма: куля, овал, подвійний конус, сплюснута куля, ромб, конус тощо.

Пресований посуд, порівняно з видувним, має більшу товщину стінок, більш просту, розширену до верху форму. У ньому відсутні різноманітні види декорування, крім тих, які відбилися у процесі формування (виступи, заглибини, як імітація під алмазне гранування), на їх поверхні часто є слід від роз'ємної прес-форми. Видовий асортимент пресованого посуду дещо звужений порівняно з видувним. Це такі вироби: склянки, чарки, салатники, дошки для сиру, маслянки, цукорниці, підноси, оселедниці, сухарниці, тарілки, виделки, ложки, лимоновижималки, вази, рюмки для яєць, серветниці, хрінниці, солонки, соусники, попільниці, чайниці та ін.

Пресовидувний посуд має найбільш обмежений видовий асортимент – це графини, вази, маслянки, судки столові, штофи, кухлі для пива та ін. Для цих виробів характерні прості форми і прикраси у вигляді випуклого рисунка та сліди від прес-форми, що споріднює їх із пресованими виробами. Відрізняються ж ці вироби від пресованих наявністю звуження їх форми знизу до верху.

Склянки різного призначення випускають видувним і пресованим способами. Призначення видувних – для чаю, мінераль-

ної води, вина, коктейлю тощо. Склянки для чаю мають місткість  $250\text{ см}^3$ , циліндричну форму. Для води – місткість  $200\text{--}250\text{ см}^3$ , конічної форми. Для води використовують також склянки з потовщеним дном ємністю  $200\text{--}300\text{ см}^3$ .

Призначення пресованих склянок також різноманітне: для чаю, мінеральної води, коктейлю тощо. Чайні склянки місткістю  $200\text{ см}^3$  виготовляють із гранями; склянки для мінеральної води – конічні, товстостінні, ємністю  $200\text{--}250\text{ см}^3$ . Для підвищення механічної та термічної стійкості склянки гартують; їх ємність –  $50\text{--}300\text{ см}^3$ .

Фужери виготовляють тільки видувним способом. Відрізняються від чарок більшою місткістю ( $200\text{--}250\text{ см}^3$ ). Призначені для мінеральної води, соків, фруктових напоїв.

Келихи призначені для шампанського, сухих і десертних вин. Вони мають високий корпус. Виготовляються видувним способом, ємністю  $100\text{--}150\text{ см}^3$ , або грубостінні у вигляді рога, ємністю  $200\text{--}250\text{ см}^3$ .

Чарки – видувні або пресовані, багатьох фасонів. Ємність видувних чарок –  $30\text{--}100\text{ см}^3$ , а пресованих –  $25\text{--}50\text{ см}^3$ . Останні виготовляють лише конічної форми, на низькій або високій ніжках.

Бокальчики мають видовжений корпус, ємність до  $25\text{ см}^3$ . Виготовляють лише видуванням.

Види сучасного столового посуду для прийняття напоїв показано на рис. 1.46. Розміри (місткість) та особливості конструкції кожного виробу зумовлені культурою споживання конкретного напою.

Кухлі випускають різних фасонів: циліндричні, овальні, бочкоподібні та ін., ємністю  $35\text{--}1\,000\text{ см}^3$ . Кухлі відрізняються від склянок тим, що виготовляються з ручкою.

Блюдця – видувні або пресовані. За призначенням – чайні (діаметр до  $130\text{ мм}$ ) або для варення ( $100\text{ мм}$ ).

Тарілки виготовляють переважно пресованими. За конструкцією – круглі або овальні, із гладким краєм, зубчастим або потовщеним. Діаметр  $100\text{--}300\text{ мм}$ . Бувають мілкі та глибокі, загартовані й прикрашені декалькоманією або емаллю.



Рисунок 1.46 – Асортимент столового посуду  
для прийняття напоїв:

1 – чарка для лікеру; 2 – келих для хереса; 3, 7 – келих для шампанського; 4 – келих для мінеральної води; 5 – келих для пива; 6 – келих для рожевого вина; 8 – келих для бургундського вина; 9 – лафітна чарка для червоного столового вина (150 мл); 10 – келих для білого столового вина; 11 – чарка рейнвейна; 12 – келих для десертного вина; 13 – коньячна чарка; 14 – стопка для віски; 15 – стопка для горілки; 16 – фужер для мінеральної або фруктові води; 17 – келих для шампанського; 18 – чарка для лікера; 19 – чарка для мартіні; 20 – чарка для коктейля; 21 – келих для грога; 22 – келих для чаю або пуншу

Чашки виготовляють пресуванням із подальшим загартуванням, із безбарвного або кольорового скла, місткістю 50–350 см<sup>3</sup>.

Тарелі – видувні або пресовані. Видувні найчастіше мають круглу форму, із гладким або вирізним краєм, діаметром 275–420 мм; пресовані – переважно круглої або овальної форми. Іноді бувають із ручками (вушками). Край – гладкий або зубчастий, діаметр – 250–335 мм.

Кухонний посуд – це вироби, які використовують для приготування їжі на газових та електричних печах. Асортимент їх

охоплює такі види виробів: каструлі з кришкою та двома ручками, сковороди, жаровні овальні з двома ручками і плоскою кришкою, посуд для запікання без ручок і з двома ручками, круглої, овальної та прямокутної форми тощо. Виготовляють ці вироби із жаростійкого боросилікатного скла, яке піддається подальшому загартуванню з метою підвищення механічної міцності та термостійкості. Цей посуд повинен витримувати перепад температури від 20 до 600 °С. Крім того, для виробництва кухонного посуду використовують ситали, які мають високі споживні властивості, необхідні для жаростійкого посуду.

Ситаловий посуд нагадує зовні фарфоровий, але переважає його та посуд із боросилікатного скла за такими показниками: термічна стійкість та ударна міцність. Ситаловий посуд має високу хімічну стійкість та красивий зовнішній вигляд, який зумовлений білим кольором та блиском і нанесеним декором у вигляді деколі, живопису й ін. Кухонний посуд характеризується високими гігієнічними, термічними та естетичними показниками.

*Господарський посуд* містить у свій асортимент вироби, які використовуються як тара для зберігання різних харчових продуктів – соління, варення, квасу, води та ін. Це банки для варення, банки для соління та молока, пляшки для квасу, бочечки тощо. Усі вони різної місткості в межах 1–12 л. Цей посуд виготовляється (переважно гладкої поверхні) пресовидувним способом із звичайного (натрій-кальцій-силікатного) скла.

*Художньо-декоративні вироби.* Склані художньо-декоративні вироби – це предмети прикладного мистецтва та декоративно-утилітарні вироби, призначені для задоволення естетичних потреб споживача. Для їх виробництва характерним є використання звичайного скла як прозорого, так і напівзаглушеного, безкольорового та кольорового, а також кришталевого скла. Формуються художньо-декоративні вироби ручними і меншою мірою механізованими методами. Декоративні вироби – настільна скульптура та сувеніри у вигляді зображення риб, звірів, домашніх тварин, а також фігурки людей, міфологічних істот, крім того, декоративні блюда та вази – за технікою виконання

можуть бути ливарними, видувними. Видувні вироби одержують переважно в гутній техніці (з в'язкого розплаву скла) чи із склодроту. Особливу художню виразність мають вироби, виконані гутною технікою, оскільки кожний із них є індивідуальним за формою й кольором та прикрасою.

Декоративно-утилітарні вироби, крім декоративного призначення, виконують і утилітарні функції. Це такі вироби: вази для квітів, фруктів, цукерок, сухарниці, попільниці, різні посудини для напоїв (графини, склянки, бокали, фужери) та ін. Ці вироби можуть бути в комплектах: набори для вина, десерту, набори для води, крішону і т. д.

Виробництво художніх виробів із кольорового скла – це ручна виробка, гутна техніка з різними видами декоративного оформлення. Переважно використовується поверхнева декоративна обробка: матування, нанесення золота, люстрів, силікатних фарб (ручний розпис, трафаретна печать, деколі). Цікавий напрям – дрібна сувенірна пластика з кольорового дроту.

У широкій гамі кольорового скла значне місце посідає сульфідно-цинкове скло, яке дозволяє відтворити структуру й колір каменів-самоцвітів – агату, яшми, авантюріну, опалу та ін. Особливо вдалим для цього скла є застосування гутної виробки, яке передбачає використання різних рифлених форм та металевих фігурних штампів. Декорують ці вироби переважно у процесі їх формування – скляними пузирями, нитками, шнурами, прилепами, кольоровими печатками та ін. Для кришталевих художньо-декоративних виробів характерними прикрасами є алмазне гранування та гравірування високої групи складності рисунка, літерна грань. Художньо-декоративні вироби відрізняються складністю форми й різноманітністю декорування.

Посуд та художньо-декоративні вироби, вироблені з *кришталевого скла* ручним (видуванням та гутним методом), а також механізованим способом (видуванням, пресовидуванням і пресуванням), належать до кришталевих виробів і часто розглядаються окремою групою.

Вироби із кришталевого скла містять не менше 10 % Pb і 14–16 % K<sub>2</sub>O. Вироби, які містять 18–24 % PbO, належать до малосвинцевого кришталю, 24–30 % – до свинцевого кришталю,

а 30 % і більше – до високосвинцевого кришталю. Для кришталевих виробів характерні високі естетичні властивості, які визначаються такими показниками: висока ступінь прозорості, гарний блиск, високий коефіцієнт світлозаломлення та світлорозсіювання, а також підвищена густина, красивий мелодійний дзвін під час легкого удару чи стикання двох кришталевих виробів.

Високі показники заломлення та розсіювання світла і певний підбір кутів, утворених гранями, забезпечують багаторазове відбиття променів світла від внутрішньої поверхні граней і спричиняють характерну для кришталю багатокольорову гру світла. Отже, основними видами декорування кришталевих виробів є алмазне гранування, літерна грань, гравірування. Значна частина кришталевих виробів випускається масивними, з товстими стінками (від 8 мм і більше із глибиною граней 4 мм), завдяки чому досягається найбільше відбиття світла. Згідно із стандартом коефіцієнт світлозаломлення свинцевого й високо-свинцевого кришталю повинен бути не менше ніж 1,545, а густина – 2,9 г/см<sup>3</sup>.

В асортимент кришталевих виробів входять вази (для напоїв, фруктів, печива, цукерок, торта), блюда, графини, кувшини, фужери, чарки, бокали, стопки, салатники, склянки, попільниці та ін. Комплектні вироби із кришталю – це набори для вина, води, туалетні набори, весільні тощо.

### **1.6. Якість скляного посуду**

Скляні побутові товари за формою, розмірами, видами обробки, зовнішнім виглядом повинні відповідати зразкам-еталонам, затвердженим в установленому порядку, а також мати комплекс визначених споживних властивостей.

Порушення технологічних режимів у процесі виготовлення скляного посуду на різних етапах зумовлюють появу дефектів виробничого характеру. Для зручності вивчення та аналізу причин виникнення дефектів їх поділяють на три основні групи: дефекти скломаси, дефекти виготовлення, дефекти обробки та дефекти декорування.

*Дефекти скломаси* знижують естетичну цінність виробів, а також механічну міцність і термостійкість, знижують оптичну однорідність скла, створюють внутрішню напругу у склі, що може бути причиною биття у процесі експлуатації та під час транспортування скляних виробів.

Дефекти цієї групи утворюються в результаті порушення операцій з отримання шихти, недостатнього просвітлювання скломаси та порушення інших параметрів скловаріння (рис. 1.47).



Булбашка



Свіль



Шлір



Камінь і свіль

Рисунок 1.47 – Дефекти скломаси

*Дефекти скломаси* містять такі види:

- повітряні або газові включення:
  - у вигляді «мошки» (діаметр до 0,8 мм);
  - у вигляді пузирів (діаметр більше 0,8 мм); можуть бути прозорі або непрозорі;
- кристалічні включення: у вигляді нерозчинних піщинок (шихтний камінь);
  - у вигляді закристалізованих новоутворень («рух»);
  - у вигляді викрашених кусочків вогнетривів (шамотний камінь);
- склоподібні включення:
  - ниткоподібні хвилясті лінії або смуги іншого складу, ніж скломаса (свіль);
  - прозорі або ж із відтінками згустків скла бугорки або краплі (шлір);
- недостатнє знебарвлення, замутнення у вигляді зеленкуватих, блакитних або інших відтінків, що впливають на прозорість скла та погіршують зовнішній вигляд виробів.

*Дефекти виготовлення* виникають у процесі формування виробів і містять такі види:

- деформація виробу чи його частини (деталі);
- нерівномірна товщина стінок і дна виробу;
- несиметричність ручок;
- викривлення ручок і ніжок;
- зазор між корпусом і кришкою;
- викривлення виробу;
- кованість (специфічний дефект пресованих виробів, який виглядає, як дрібні хвилясті нерівності поверхні);
- облой і залишки (гострі виступи скла по шву роз'ємних прес-форм);
- зморшки, складки на поверхні, прилепи скла;
- подряпини, риски на поверхні;
- тонкі тріщини на стінках виробу;
- овальність корпусу і дна виробів більше 2 % зовнішнього діаметра;
- продутість стінок, недопресування та ін.

*Дефекти обробки* виникають на виробих на завершальному етапі виробництва і містять такі види:

- переплавлений край;
- риски від абразивного матеріалу;
- сліди кислотної поліровки (хвилястість, залишок «солей»);
- шви на ніжках виробів тощо.

Недопустимими дефектами обробки слід назвати осипання краю, незаплавлені щербини та сколи, похитування виробів на горизонтальній площині, недополірування поверхні виробу, неоплавлені (гострі, ріжучі) краї верху і дна виробу та ін. (рис. 1.48).

*Дефекти декорування* містять такі види:

- несиметричність декору;
- не доведення і переведення ліній рисунка;
- «заовалювання» алмазних граней;
- забруднення поверхні виробу силікатними фарбами;
- розтріскування фарби рисунка;
- вигоряння фарби;



– потемніння і неміцне закріплення силікатних, люстрованих та інших фарб.



Переоплавлений край



Несиметричність



Тріщини



Зморшка



Скол і тріщина



Відкритий пузир



Недопресований край



Летілий край

Рисунок 1.48 – Дефекти виготовлення і обробки скляних виробів

За якістю виготовлення посуду із натрій-кальцій-силікатного скла повинен відповідати вимогам ГОСТ 30407 «Посуда и декоративные изделия из стекла. Общие технические условия».

У виробках із безколірного скла допускаються незначні кольорові відтінки, які не псують товарний вигляд. Крім того, допускається різниця в інтенсивності забарвлення одного і того ж виробу з кольорового і накладного скла, спричинена нерівномірністю товщини стінок, які не псують товарний вигляд виробу. Різні кольорові відтінки декору, одержані під час термообробки сульфідцинкового скла, також допустимі у виробках.

У посуді не допускаються локальні накопичення «мошки», прорізані грані, прилиплі шматочки скла, задирки, «припал», матовий наліт на гранях, а також недоведення та переведення ліній рисунка розміром понад 4 мм.

На виробках та ніжці допускаються несиметричність з'єднання верхньої частини і дна та в місцях з'єднання верхньої частини з нижньою, ніжки з денцем – також кільцеподібні потов-

щення чи хвилястість, які не псують товарний вигляд виробу. «Насип» на декорованих виробах повинен бути заплавленим, без ріжучих часточок скла та не осипатись. Шви та торцева поверхня верхнього краю виробів повинна бути гладкою. До виробів повинні бути підібрані кришки і корки. Кришка повинна вільно накривати виріб чи входити в нього. Непритерті корки повинні вільно входити в горловину виробів. Притертий корок повинен щільно прилягати до горловини виробу, але допускається ледь помітне хитання корка в горловині. Вироби повинні бути стійкими на плоскій горизонтальній поверхні. Склянки, блюдця для чаю, тарілки, чашки для гарячої їжі повинні бути термічно стійкими. Видувні вироби не повинні руйнуватись за температури 95–70 – 20 °С.

Скляні вироби повинні бути відпалені. Відпал виробів визначають кількісною оцінкою внутрішніх напруг. Граничне значення різниці ходу променів не повинно перевищувати 100 нм/см.

Приймання скляних побутових товарів проводиться партіями. Партією вважається певна кількість виробів одного найменування, вироблена із скла одного виду й оформлена одним документом про якість, де містяться найменування виробу, кількість, відповідність виробів НТД та результати випробувань.

Для визначення групи виробу за розміром висоту та діаметр визначають будь-яким вимірювальним інструментом, місткість визначають за допомогою мірної колби або зважуванням маси води, що вміщується в посуд на вагах із ціною поділки не менше 5 г. Воду наливають до країв.

Під час оцінювання якості скляних побутових товарів особлива увага звертається на відповідність виробів установленим нормам до зовнішнього вигляду, розмірів, якості, відпалу та термостійкості. Для цього методом випадкового відбору з різних місць від партії виробів відбирають певну кількість виробів, яка встановлюється стандартом залежно від розміру партії та виду контролюваного показника. Відібрані таким способом вироби перевіряють за такими показниками: дефекти зовнішнього вигляду, розмір, маса, місткість, стійкість, якість відпалу, термостійкість. Дефекти зовнішнього вигляду виробів визначаються

зовнішнім оглядом неозброєним оком в умовах нормального освітлення на відстані 500–600 мм від ока спостерігача. Міцність закріплення декоративних покриттів перевіряється сильним протиранням бавовняною тканиною протягом 30 с.

Стійкість посуду визначають так: наповнені водою вироби встановлюють на площині з кутом нахилу до горизонталі 10°.

Якість відпалу скляних виробів установлюють за допомогою поляриметра – полярископа ПКС – 250. У добре відпалених виробах поле зору в цьому приладі повинно бути рівномірно забарвленим у фіолетовий колір або мати червонувато-оранжеві відтінки із синім або фіолетовим кольорами.

Термічну стійкість склянок і блюдець для чаю, тарілок і чашок для гарячої їжі із звичайного скла перевіряють так: у вироби за температури 20 °С наливають несильним струменем гарячу воду не нижче 95 °С. Після охолодження у виробі до 70 °С (для пресованих до 60 °С) її виливають, а виріб швидко занурюють у воду кімнатної температури (20 °С). Термостійкість загартованих пресованих виробів перевіряють так: нагрівають їх у спеціальній печі до 150 °С, а потім швидко охолоджують у воді за температури 15 °С. При цьому випробуванні вироби не повинні руйнуватись.

Випробування на термостійкість жаростійкого кухонного посуду проводять у більш жорстких умовах відповідно до умов експлуатації. Вироби протягом 15 хв витримують в печі за 200 °С з подальшим зануренням у воду, температура якої 15 °С. При цьому допускається руйнування не більше 1 % досліджуваних виробів, яких повинно бути не менше 100 одиниць.

Згідно з НТД, під час одержання незадовільних результатів перевірки й випробувань скляних виробів хоча б з одного показника, проводять повторну перевірку на подвоєній вибірці. Результати повторної перевірки розповсюджуються на всю партію скловиробів.

Маркування виробів наноситься на паперову етикетку, що наклеюють безпосередньо на виріб, споживчу тару, групову упаковку з паперу та транспортну тару. Маркування повинно бути

чітким, розбірливим і містити такі дані: товарний знак та скорочену назву підприємства-виробника; артикул, номер рисунка чи групу складності рисунка, позначення стандарту. На кришталевих виробах, крім того, в маркуванні додатково вказана масова доля оксидів свинцю. Для упаковки скляних виробів застосовують картонні та гофровані коробки, а також паперові пакети з пакувального паперу.

Кожний видувний виріб обгортають у папір і перекладають стружкою чи іншими м'якими прокладними матеріалами, дрібні й середні вироби обгортають у папір попарно. Пресовані склянки попередньо обгортають у папір і пакують в паперові пакети. Пакети та коробки повинні бути перекладені через кожних два ряди пакувальним матеріалом.

Комплектні вироби складають в одну коробку чи один пакет, сувенірні вироби – у художньо оформлені коробки. Кожний виріб із кришталю обгортають папером і вкладають в ящики масою не більше 50 кг.

Перевозять скляні вироби всіма видами транспорту у критих транспортних засобах відповідно із правилами перевезення, діючими на кожному виді транспорту. На вагонах і контейнерах, де знаходяться скляні вироби, роблять попереджувальні надписи – «Обережно, скло!».

Зберігають скляні побутові товари у світлих закритих і сухих приміщеннях, які захищають їх від впливу атмосферних опадів. Оптимальними умовами зберігання є такі: температура  $20 \pm 5$  °C, відносна вологість повітря у приміщенні  $60 \pm 5\%$ .

Незважаючи на високу хімічну стійкість, самі вироби за довгострокового зберігання у вологих умовах можуть піддаватись корозії, в результаті чого утворюються матові плями. Ці плями усуваються шліфівкою і поліровкою. Під час зберігання на складах скляні вироби необхідно розмістити з урахуванням найменування, кольору, розмірів форми, видів декору й ін.

Дотримання вимог НТД до маркування, транспортування та зберігання скляних побутових товарів створює умови для збереження якості у процесі товаропросування до споживача.

### **Контрольні питання**

1. Загальне поняття силікатів.
2. Що таке скло та його загальна формула.
3. Вплив хімічного складу скла на його властивості.
4. Характеристика властивостей скла.
5. Укажіть показники функціональних властивостей скляних виробів.
6. Назвіть показники ергономічності скляних виробів.
7. Чим обумовлена надійність скляних побутових товарів?
8. Основні показники естетичних властивостей скляних виробів.
9. Як групують сировинні матеріали для скловиробництва?
10. Класифікація барвників скла.
11. Укажіть відрізняльні ознаки видувних виробів.
12. Укажіть відрізняльні ознаки пресовидувних виробів.
13. Особливості виробів відцентрового лиття.
14. Які операції містить у собі обробка скловиробів?
15. Що таке відпал та мета цієї операції?
16. Поняття загартування та вплив на властивості виробів.
17. Поясніть, як розрізнити на výroбах номерне та шайбове шліфування; алмазне гранування та гравіювання; просте й художнє травлення.
18. Основні ознаки класифікації скляних побутових товарів.
19. Характеристика видового асортименту скловиробів для напіїв.
20. Скловироби кухонного призначення.
21. Особливості скловиробів художньо-декоративного призначення.
22. Укажіть дефекти скломаси.
23. Специфічні дефекти пресовиних виробів.
24. Як перевіряють термостійкість скляних виробів?
25. Вимоги до маркування, пакування та транспортування скляних виробів.

## 2. ПОСУДОГОСПОДАРСЬКІ ВИРОБИ ІЗ КЕРАМІКИ

### 2.1. Загальні поняття про кераміку

Слово «кераміка» походить від грецького слова «керамікос» – гончарне мистецтво, похідного від «керамос» – глина. Під терміном «*кераміка*» розуміють вироби і матеріали, отримані шляхом спікання глини або її сумішей із мінеральними добавками, оксидами та іншими неорганічними сполуками.

Кераміка набула широкого поширення в усіх галузях повсякденного життя – у побуті (різноманітний посуд), будівництві (черепиця, цегла, облицювальні плитки, скульптурні деталі), у техніці, у скульптурі, прикладному мистецтві.

Глина як матеріал для виготовлення виробів домашнього використання була відома людині з глибокої давнини. Це найстародавніший штучний матеріал, який винайшло людство. Перші вироби із глини – скульптурки людей і тварин – відомі ще із часів мезоліту. До пізніх часів палеоліту вчені зараховують і перші спроби випалювання виробів із глини, що здійснювалося з метою надання їм твердості, водо- та вогнестійкості. У неоліті (понад 5 тис. років до н. е.) вироби із глини стали постійними супутниками людини.

Кераміка не є винаходом якоїсь однієї людини або народу. Її освоювали незалежно від інших у різних частинах землі. Однак це не виключало процесу взаємовпливів, унаслідок чого найкращі досягнення народів та окремих майстрів ставали загальними. Обробка глини, з якої випалювали кераміку, так само, як і виробництво виробів, постійно вдосконалювалася.

Розповсюдженість кераміки, різноманітність її видів у різних народів і за різних часів, прикрашання кераміки орнаментами, її клеймування, а пізніше написи роблять її важливим історичним джерелом. Перші зразки писемності збереглися на керамічних виробах.

Спочатку головним видом кераміки був посуд для зберігання запасів і варіння їжі. З метою полегшення випалювання посуд ставили між камінням у вогнищі. Для цього робили денце круглої або еліпсоподібної форми, товсті стінки, прикрашені тисне-

ним орнаментом. Останній, крім того, мав ще й важливе естетичне і культурне значення.

Починаючи із 3–2 тис. до н. е. на керамічних виробах з'явився розпис. Форми посуду розвивалися відповідно до потреб побуту. Наприклад, специфічна форма слов'янських горщиків відповідала особливостям приготування їжі в печах, коли посуд обігривається з боків, або переходу до осілого (постійного) способу життя – плоске дно, пристосоване до печі.

Кожен із народів за різних часів мав улюблені форми посуду й декоративне оформлення (способи обробки поверхні, колір глини, зміна кольору виробів завдяки особливостям їх випалу; розпис, покриття ангобами або поливами тощо).

Пізніше, уже у класовому суспільстві, з'явилися спеціалісти-гончарі, які користувалися гончарним кругом (іноді витискували вироби у спеціальних формах) та горном. Мешканцям Америки, до появи там європейців, гончарний круг не був відомим, хоча й існувало кустарне керамічне виробництво (перші зразки керамічних виробів датуються 3–2 тис. до н. е.). Найвищого рівня розвитку це виробництво досягло в майя, інків та ацтеків, які виготовляли різноманітний побутовий і культовий посуд, маски, статуетки, іграшки. Значна частина цих виробів вкривалася кольоровим розписом.

У Вавилоні, Стародавньому Єгипті та інших країнах Близького Сходу вперше почали вкривати святковий посуд кольоровими поливами, які застосовували у виготовленні облицювальної цегли.

У Стародавній Русі з X ст. на гончарному крузі виготовляли різноманітний посуд, який іноді вкривали зеленою поливою. Поливою вкривали також плитки для підлоги та іграшки. На цеглі й посуді виявлено клеймо майстрів Стефана і Якова. Після тимчасового занепаду, обумовленого татаро-монгольською навалою, виробництво кераміки відновилося в XIV–XV ст. Головними центрами стали Київ та гончарна слобода Москви. У XVII ст. тут існували відносно великі майстерні, де виготовляли понад 20 видів посуду, іграшки, світильники, чорнильниці, музичні інструменти, а з XVIII ст. – люльки для паління тютюну

(згадаймо Тараса Бульбу та ін.). У багатьох місцях нашого краю трапляються керамічні полив'яні надгробки.

Нині майже в кожному обласному центрі України і, крім того, у багатьох райцентрах працюють заводи, що виготовляють багатотисячний асортимент виробів із кераміки: у Києві – два заводи, Коростенський фарфоровий завод Житомирської обл.; Дружківський фарфоровий завод Донецької обл., Полтавський, Сумський фарфорові заводи та ін.

Пошуки нового в кераміці очолює Міжнародна академія кераміки в Женеві. Паралельно з підвищенням художнього рівня масової кераміки із 60-х років підсилюється інтерес до унікальної декоративної кераміки, в якій все більше починають використовувати не лише грубі види, а й такі матеріали, що раніше вважалися нехудожніми (наприклад, шамот). Розробляються нові види емалей і поливи, види декору. Відроджуються традиційні центри кераміки (наприклад, Опішня Полтавської обл. та ін.). Традиції старовинної кераміки продовжують у сучасних творах майстри з побутової кераміки.

## 2.2. Основні види кераміки

Найпоширенішими технологічними видами кераміки є: гончарна кераміка (в т. ч. теракота), майоліка, фаянс, фарфор (або порцеляна), тонкокам'яна кераміка (рис. 2.1).



Рисунок 2.1 – Основні види кераміки



Вид кераміки залежить від таких чинників, як вид глини, температура обпалювання, наявність та вид поливи (глазури). Відрізняльними ознаками окремих видів кераміки є, відповідно, колір і будова черепка, щільність черепка, особливості глазурування і декорування. Нижче розглянуто окремі види кераміки.

**Фарфор** – особливо цінний і найбільш поширений вид кераміки. Останнім часом поширюється термін «порцеляна», який походить від староіталійського *«porcellana»* – назви молюска *Concha Veneris*. Назву запозичено у зв'язку із напівпрозорим виглядом його мушлі (черепашки), яка подібна до справжньої порцеляни.

Фарфором називають вироби тонкої кераміки, які мають черепок спечений, однорідної та дрібнозернистої будови, що не пропускає воду та газу. Фарфор може мати досить різноманітний хімічний склад, структуру й властивості залежно від призначення.

Особливою цінністю фарфору вважають його високу білість, яка зумовлена використанням для його виготовлення *каоліну* – різновиду білої глини, яка є продуктом руйнування граніту та має дуже високу температуру спікання.

Черепок фарфору білий із блакитним відтінком, у тонких шарах (до 2,5 мм) просвічує. Під час постукування по краю виробу дерев'яною паличкою дає дзвінкий звук. Водопоглинання черепка мінімальне з усіх видів кераміки і становить до 0,2 %. Фарфорові вироби мають високу міцність, термічну і хімічну стійкість та високі декоративні властивості (рис. 2.2).

Фарфор виготовляється переважно високотемпературним випалюванням тонкодисперсної суміші каоліну, пластичної глини, кварцу і польового шпату.

За складом розрізняють два види фарфору: твердий і м'який.

*Твердий фарфор* одержують із маси, яка містить 50 % глини і каоліну, 25 % кварцу, 25 % польового шпату (класичний склад). Хімічний склад твердого фарфору:  $\text{SiO}_2$  – 68 %,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  – 26 %,  $\text{K}_2\text{O}$  – близько 6 %.

Для одержання щільного спеченого черепка твердий фарфор випалюють за температури 1350–1400 °С.



Рисунок 2.2 – Елементи чайного сервізу з фарфору

Твердий фарфор, який характеризується підвищеним умістом у масі каоліну та глини, має високу білість і термостійкість, що обумовлено утворенням кристалічної фази – муліту. Муліт і затверділий під час охолодження розплав зумовлюють також механічні й хімічні властивості фарфорових виробів. Твердий фарфор покривають тугоплавкими глазурями. Саме із твердого фарфору виготовляють в Україні більшість фарфорових виробів.

*М'який фарфор*, порівняно із твердим містить менше глинозему та кремнезему, але більше польового шпату (плавнів), тому його випалюють за знижених температур (1250–1300 °С). Із збільшенням у масі плавнів кількість скловидної фази в черепку також збільшується, що зумовлює підвищення його просвічуваності.

Маса для одержання м'якого фарфору містить 25–30 % каоліну та глини, 20–45 % кварцу та 30–36 % польового шпату.

У м'якому фарфорі кристалічна фаза незначна, тому він за міцністю й термічною стійкістю поступається твердому фарфору.

Різновидами м'якого фарфору є фритовий, кістковий, бісквітний, низькотемпературний та ін.

*Фритовий фарфор*, по суті, не є керамічним матеріалом, оскільки не містить глиняних матеріалів та за складом схожий на скло. Його приблизний склад такий: скляна фрита – 75 %, крейда – 17 % і мергель – 8 %. Фрита – це дрібнозмелений сплав піску, гіпсу, соди, кухонної солі, калійної селітри й аміачних кварців. Мергель – осадова гірська порода змішаного глинисто-

карбонатного складу: 50–75 % – карбонат (кальцит, рідше доломіт), 25–50 % – нерозчинний залишок ( $\text{SiO}_2 + \text{R}_2\text{O}_3$ ). Фритовий фарфор посідає проміжне місце між твердим фарфором і склом.

Щоб надати фритовому фарфору деяких пластичних властивостей, у процесі формування до нього додають органічні склеювальні речовини. Глазурують фритовий фарфор легкоплавкими поливами. Фарби, що наносяться на вироби, сплавляються із глазурями і мають високий блиск та красиві відтінки.

*Кістковий фарфор* у своєму складі, крім глиняних матеріалів і польового шпату, містить до 60 % кісткової муки. Каоліну в ньому знаходиться 20–45 %. Кістковий фарфор характеризується найбільшою білістю і просвічуваністю. Формують вироби з кісткового фарфору литтям в гіпсові форми та пластичним способом. Для глазурювання використовують боросвинцеву фритовану глазур, а для прикрашання – фаянсові фарби як підглазурні, так і надглазурні. Кістковий фарфор відрізняється декоративністю завдяки високій просвічуваності його черепка, тому його використовують під час виробництва художньо-декоративних виробів, сувенірів, подарункових наборів. Недоліки – невисока механічна міцність.

*Бісквітний фарфор* не покривається поливою й має матову поверхню, нагадує за зовнішнім виглядом кращі сорти білого мармуру. Маса його складається із глиняних матеріалів (33–36 %), кварцу (45 %) і фрити (24 %) або без неї. Використовують бісквітний фарфор для виготовлення художніх виробів (статуєток, бюстів та ін.).

*Низькотемпературний фарфор* має спечений черепок із водопоглинанням до 0,5 % і теплостійкістю не менше ніж 10 теплостійкості, підвищену механічну міцність. Випалюється він одноразово за температури 1160–1180 °С. Для одержання фарфорових виробів із високою міцністю, хорошою термостійкістю до складу маси вводять корунд, тальк, циркон, оксид берилію та ін. Виробляють із цієї маси мілкі та глибокі тарілки, оселедниці, кварта, бокали, які широко використовуються в масовому харчуванні для підігріву їжі в духовці й на електроплиті. Вироби з низькотемпературного фарфору мають підвищену товщину стінок, їжа в такому посуді довго зберігає тепло.

**Фаянс** (від назви італійського міста Фаенца, одного із центрів керамічного виробництва) – це щільні, дрібнопористі білі вироби тонкої кераміки.

Фаянс виготовляється з однорідної суміші: 60–65 % пластичних матеріалів (каоліну і глини), 30–36 % кварцу, 3–5 % польового шпату.

Фаянс характеризується значно більшими показниками пористості та водопоглинання (9–12 %). Саме тому всі фаянсові вироби вкривають тонким суцільним шаром водонепроникної поливи, не залишаючи відритим черепок навіть по краю виробів або на ніжці. Це слід розглядати як ідентифікаційну ознаку фаянсових виробів.

Характерними ознаками фаянсу також є: жовтуватий відтінок білого черепка; глухий, що швидко затихає звук під час постукування; відсутність просвічуваності; здатність до утворення дефекту «цек», що виникає від різниці розширення термічного коефіцієнта маси черепка та поливи (рис. 2.3).



Рисунок 2.3 – Чашка із блюдцем із фаянсу

**Майоліка** (походить від старої назви о. Мальорка, звідки завозилися в Італію вироби іспано-мавританійської кераміки).

Майоліка – це вироби з білої або кольорової глини і з високопористим черепком (12–15 %). Особливістю майоліки є не стільки її рецептурний склад, скільки особливість зовнішнього вигляду. Вироби з майоліки вкривають темними глухими (непрозорими) поливами, часто з різними художніми ефектами

(киплячі, потьочні, металеві глізурі). Виробам властиві масивність форми, плавність силуету, яскравий блиск полив, рельєфність поверхні (рис. 2.4).



*а*



*б*

Рисунок 2.4 – Вироби з майоліки:

*а* – чайник; *б* – ваза для квітів

До **гончарних виробів** належать і вироби, відформовані на гончарному крузі, і виготовлені з легкоплавкої кольорової глини (рис. 2.5).



*а*



*б*

Рисунок 2.5 – Гончарні вироби:

*а* – глечик гончарний; *б* – глечик теракотовий

Гончарні вироби характеризуються тим, що структурні елементи на зламі черепка добре помітні навіть неозброєним оком

(крупнозернистий злам). Водопоглинання гончарних виробів високе, до 18 %. Невелика спеченість черепка збільшує товщину стінок виробів. Вкривають поверхню гончарних виробів силікатними прозорими поливами й ангобами (розпис забарвленою глиною).

Гончарні вироби, не вкриті поливою, називають *теракоту* (рис. 2.5). Після випалу теракота набуває характерного кольору (від кремового до червоно-коричневого або чорного) і фактури (від грубозернистої до тонкої із суцільним або із частковим поліруванням).

Залежно від способів випалювання маси гончарні вироби набувають різного кольору. Випалювання може бути окиснювальне (найпоширеніше, якщо із червоної глини отримують вироби із червоним на зламі черепком) або відновлювальне (через недостатній доступ кисню червона глина набуває темно-сірий колір).

Останнім часом набуває популярності ще один вид кераміки – **тонкокам'яні вироби**. Це керамічні вироби, виготовлені з тугоплавної маси, що утворює щільний спечений черепок (температура випалювання 1300 °С), частково склоподібний, але не прозорий. Такі вироби важкі, термостійкі й використовуються як кухонний посуд для приготування їжі (горщики, каструлі, форми для запікання та ін.) (рис 2.6).



Рисунок 2.6 – Каструля із тонкокам'яної кераміки

Узагальнені ознаки основних видів кераміки наведено в табл. 2.1.

**Таблиця 2.1 – Ознаки основних видів кераміки**

Ознаки	Фарфор	Фаянс	Майоліка	Гончарна кераміка	Теракота	Тонкока м'яна
Колір черепка	Білий із блакитним або сіруватим відтінком	Білий із жовтуватим відтінком	Білий, жовтий або червоно-коричневий	Від світло-до темно-коричневого	Червоно-коричневий, сірий, чорний	Темно-сірий, коричневий
Характер черепка	Склоподібний	Дрібнопористий	Пористий	Пористий	Крупнопористий	Дрібнопористий
Пористість черепка, %	0,2	9–12	12–15	15–18	18	3–5
Звук під час постукування	Довгий мелодійний	Глухий	Дзвінкий	Глухий	Глухий	Дзвінкий
Характер ніжки або краю виробу	Незаглазурований	Заглазурований	Незаглазурований	Незаглазурований	Незаглазурований	Незаглазурований
Полива (глазур)	Скляна прозора, тугоплавка	Скляна прозора, легкоплавка	Скляна легкоплавка, забарвлена, непрозора	Силікатна, тонка прозора	Без глазурі	Скляна тугоплавка, глуха, матова
Декорування	Найширший перелік видів декору; надглазурно і підглазурно	Широкий перелік видів декору; надглазурно і підглазурно	Переважає підглазурний розпис ангобами, декоративними глазурями, рельєфні узор	Розпис ангобами	Рельєфні узор	Кольорова глазур
Застосування	Столовий посуд, художньо-декоративні вироби	Столовий, господарський посуд	Художньо-декоративні вироби, рідше столовий чайно-кавовий посуд	Художньо-декоративний, господарський посуд	Кухонний, господарський посуд	Кухонний посуд

### 2.3. Споживні властивості керамічних виробів

Керамічні побутові товари використовуються для задоволення матеріальних і духовних потреб людини. Отже, враховуючи функції приготування, зберігання та споживання їжі й одночасне задоволення естетичних потреб у процесі експлуатації керамічних побутових товарів, визначено такі споживні властивості керамічних виробів.

*Функціональні властивості* – це здатність виробів вмістити та зберігати їжу й напої, легкість діставання їжі й напоїв із виробу, а також універсальність виконання обох функцій. Вироби повинні бути непроникними для їжі та напоїв і не руйнуватись під їх дією. Вони повинні бути також стійкими до різних зовнішніх впливів (атмосферних, хімічних, теплових та механічних), що залежить від будови черепка (щільність, пористість) та наявності й природи глазурного шару (хімічної стійкості, термостійкості тощо). Можливість діставання їжі й напоїв із виробів зумовлюються конструкцією, оптимальністю форми і розмірами виробів.

Від форми та розміру виробу залежить ступінь його заповнення, який визначається співвідношенням діаметра верхнього отвору і максимальної висоти за допомогою так званого функціонального кута. Функціональний кут – це кут нахилу посудини, за якого відривається перша крапля рідини. Так, для чашок, кухлів, келихів він становить 11, 13, 16° відповідно; для чайників, молочників і глечиків – 16°; для тарілок – 5°. Універсальність виробу характеризує можливість виконання ним різних функцій – від зберігання до вживання їжі та напоїв.

*Ергономічні властивості* характеризують відповідність керамічних виробів антропометричним, фізіологічним і психофізіологічним особливостями людини, що визначатиме зручність користування цими виробами.

Крім того, ергономічні вимоги стосуються гігієнічних властивостей керамічних товарів, тобто норм виділення шкідливих речовин та можливості очищення виробів від забруднення у процесі їх використання. Важливою ергономічною вимогою є нешкідливість керамічних фарб та глазурі. Рівень забруднення й очищення залежить від наявності глазурі та різних приставних деталей й інших прикрас, тощо. Вироби із гладкою блискучою поверхнею значно менше забруднюються та легше очищаються, ніж вироби із шерехатою поверхнею та приставними деталями. Верхній діаметр порожнистих виробів повинен бути таким, щоб вироби можна було легко мити рукою чи іншими засобом.

*Естетичні властивості* керамічних побутових товарів зале-



жать від цілісності композиції, раціональності форми, інформативності та досконалості виробничого виконання виробу.

Цілісність композиції характеризує загальне просторове рішення форми, її декоративність, художньо-конструктивне рішення, а також пропорційність форми з характерними для неї масштабністю, контрастністю, гармонійністю композиції. Раціональність форми виробу проявляється в функціонально-конструкторській суті виробу через логічність просторового та декоративного вирішення форми й її елементів і відповідність пластики форми властивостям керамічного матеріалу та технології його обробки. Вироби раціональної форми є найбільш корисними, міцними, стійкими та красивими.

Інформативність побутових керамічних виробів проявляється в оригінальності форми, декору, які відрізняють цей виріб від інших, та відповідно до сучасного стилю й моди.

Досконалість виробничого виконання характеризує вимоги до технології виробництва (формування, глазурування, декорування) виробів із метою отримання виробу хорошого товарного вигляду, без наявності дефектів зовнішнього вигляду.

*Надійність в експлуатації* – важлива вимога до керамічних побутових товарів, яка визначається їх довговічністю та збережуваністю. Довговічність виробів залежить від фізичного та морального зношування, зумовлених як особливостями будови їх черепка, конструктивного рішення, так і погіршенням утилітарних та естетичних властивостей. Збережуваність керамічних виробів має важливе значення під час їх транспортування та зберігання. Вони при цьому повинні залишатися високоякісними, із комплексом усіх споживних властивостей, що були сформовані у процесі виробництва.

## **2.4. Чинники, що формують асортимент і якість керамічних виробів**

### **2.4.1. Сировинні матеріали**

Матеріали, які використовуються для керамічного виробництва, прийнято поділяти на основні та допоміжні.

*Основні сировинні матеріали*, необхідні для приготування керамічної маси, глазурей, фарб, поділяють на пластичні та непластичні. Пластичними матеріалами є глини, каоліни, бетоніт та ін. Непластичні матеріали залежно від характеру дії поділяють на плавні (польовий шпат, пегматит, тальк, доломіт, крейда та ін.) і збіднювальні (шамот, бій керамічний, кварцовий пісок).

Допоміжні матеріали використовують для виготовлення гіпсових форм, капселів вогнетривких коробів, в яких випалюють вироби.

**Глина** – це гірська порода полімінерального складу (каолінит, монотерміт, монтморилоніт, гідрослюда, галуазит й ін.), землистоподібна, що утворює з водою пластичне тісто, здатне зберігати надану йому форму та набувати після випалювання твердість каменя. Це продукти руйнування гірських порід (граніт, гнейс, пегматит, порфіри), які містять польові шпати.

Основними мінералами, що містяться у продуктах руйнування гірських порід, є каолінит, монотерміт, гідрослюди та ін. Каолінит підвищує вогнетривкість глини, гідрослюди знижують пластичність та зумовлюють усадку під час сушки, а монтморилоніт підвищує пластичність та адсорбційну здатність глин.

Каолінит є основною складовою частиною більшості глинистих матеріалів, а в каолінах його вміст становить до 85–95 %. Глини досить різноманітні за хімічним і мінеральним складом і відповідно властивостями.

Хімічний склад глин має широкі межі: вони містять у собі кремнезем (до 80 %), оксид алюмінію та воду. З підвищенням вмісту у глинах вільного кремнезему знижується їх пластичність, міцність та зростає різко пористість. З підвищенням вмісту у глинах оксидів заліза й титану різко знижується білість виробів, тому вміст цих оксидів у глинах допускається не більше 0,8–1 %. Крім того, ці оксиди зумовлюють деформацію виробів та утворення таких дефектів, як виплавка і «мушка», що знижує якість виробів, погіршує їх зовнішній вигляд. Шкідливими домішками є також вапняк, який знижує вогнетривкість та інтервал спікання глини, а також підвищує її усадку. Вуглекіслі та сірчанокіслі солі сприяють появі на виробках білих вицвітів.

Основними властивостями глиняних матеріалів є пластичність, усадка та вогнетривкість.

Пластичність є однією з найважливіших властивостей глини, оскільки вона визначає можливість формування керамічних виробів.

Пластичність – це здатність тістоподібної керамічної маси набувати під час зволоження водою під впливом зовнішньої дії будь-яку форму без розривів та тріщин і зберігати її після припинення зовнішньої дії. Факторами пластичності є мінералогічний склад глини, величина часточок глиняної речовини та домішки, форма й характер поверхні зерен, кількість і хімічний склад рідкої фази. Чим менші частинки самої глиняної речовини і домішок, тим вища пластичність.

Пластичність глини проявляється у процесі змішування її з полярними рідинами (вода і електроліти). Вода виконує роль мастила, полегшує скользяння часточок під час деформації, оберігає від розривів глиняне тісто під час формування. Збільшенню пластичності сприяють вилежування й вакуумування, а також пластифікуючі добавки. Понижують пластичність добавкою непластичних глин і кам'янистих матеріалів – кварцового піску, шамоту, плавнів.

Визначається пластичність числом пластичності, яке являє собою різницю водомісткості між межами текучості й розкочування. Так, у глини високопластичної це число понад 25, середньої пластичності – 25–15; помірної – 15–7, малої пластичності – менше 7.

Під усадкою глини розуміють зміни лінійних розмірів зразка під впливом процесів сушіння та випалювання. Повітряна усадка глин знаходиться в межах 6–10 % і залежить від пластичності глини. Під час випалювання глини спікаються, ущільнюються і зменшуються в об'ємі в межах 5–20 %. Велика усадка повітряна та вогняна призводить до деформації виробів та появи тріщин, що є небажаним. Для зменшення усадки у глину додають збіднювальні матеріали.

Вогнетривкість – це властивість глин протистояти і при цьому не розплавлятися під дією високих температур. За цим показником глини розподіляють на:

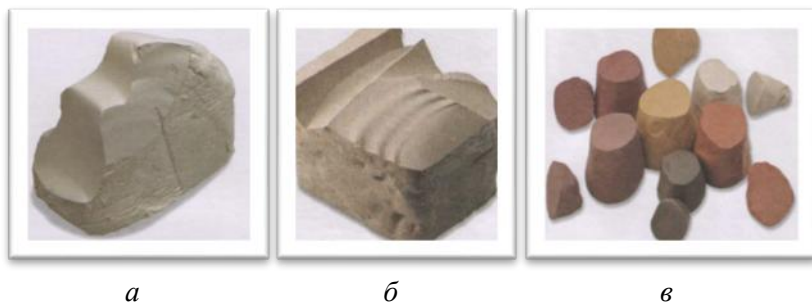
- вогнетривкі (температура плавлення вище 1580 °С);
- тугоплавкі (від 1350–1580 °С);
- легкоплавкі (нижче 1350 °С).

Вогнетривкість глини залежить від домішок лужних і залізнних оксидів: чим їх більше, тим вогнетривкість глини нижча. Вміст у глині  $Al_2O_3$  підвищує її вогнетривкість. Оксид алюмінію у вогнетривких глинах становить 30–35 %, а в легкоплавких – 11–17 %.

Тугоплавкі та легкоплавкі глини, які мають більше плавнів (10–30 %) та інших домішок, використовують для виробництва майолікових виробів. Вони малопластичні, чутливі до сушки і мають малий інтервал спікання. Для виробництва фарфорових і фаянсових виробів застосовують вогнетривкі глини, які містять у собі в основному каолін і мають великий інтервал спікання.

Збільшення кількості кремнезему у вогнетривких глинах спричинює підвищення температури спікання та відповідно випалювання. З підвищенням вмісту у глині плавнів збільшується інтервал спікання та знижується температура спікання. На відміну від каоліну, вогнетривкі глини відрізняються більшою дисперсністю, пластичністю, менш вираженою кристалічною будовою та більшим умістом забарвлювальних домішок, тому вироби з них мають темніший черепок.

За кольором розрізняють білі та кольорові (жовті, червоні) глини. Різновидом білих глин є каолін (рис. 2.7).



*а*

*б*

*в*

Рисунок 2.7 – Глини:

*а* – каолін; *б* – біла глина; *в* – кольорові глини

**Каолін** – це глиноподібний матеріал, який належить до мономінеральної породи: складається в основному із мінералу каолініту. Каолін має чітко виражену кристалічну структуру, він менш пластичний та більш вогнетривкий (1730–1770 °С). Для виробництва тонко-керамічних виробів використовують каоліни, збагачені відмучуванням чи повітряною сепарацією на каолінових заводах. Каолін містить менше силікатних забруднень (піску, польового шпату, слюди), в тому числі й забарвлювальних, тому під час випалювання дає черепок білого кольору, що необхідно для фарфорових і фаянсових виробів.

**Бентоніт** – тонкодисперсний матеріал, який складається в основному з мінералів монтморилоніту і бейделіту та має здатність набухати у воді (збільшуватись у 10 разів). Його вводять у маси як пластифікуючу добавку. Бентоніт майже не містить органічних домішок, а оксиди заліза входять переважно до складу кристалічної решітки монтморилоніту. Бентоніт підвищує міцність напівфабрикату у висушеному стані. Його температура спікання – 1100–1200 °С, плавлення – 1250–1400 °С. У процесі випалювання в масах бентоніт є також плавнем і мінералізатором, який інтенсифікує процес формування черепка.

**Збіднювальні матеріали** необхідні для регулювання технологічних властивостей маси, а також одержання виробів із заданими споживними властивостями. Це шамот, кварцові матеріали, керамічний бій. Вони сприяють зниженню пластичності керамічних мас і, як наслідок, зниженню усадки під час сушки та випалювання виробів. Це своєю чергою полегшує і прискорює сушку, зменшує відходи і бій виробів під час сушки та сприяє необхідним фізико-хімічним перетворенням у черепку у процесі випалювання.

**Шамот** – це продукт випалювання глини за 1700 °С. У результаті цього процесу із глини випалюється хімічно зв'язана вода, і вона стає непластичною. Таку ж роль виконує керамічний бій – відходи першого і другого випалювання.

**Кварцові матеріали** – кварц, кварцовий пісок, кремій та ін. – природно не мають пластичних властивостей і сприяють спіканню черепка під час випалювання, взаємодіючи за температури вище 1000 °С із легкоплавкими сумішами пластичних матеріа-

лів. Розчинення кварцу в розплавах підвищує в'язкість рідкої фази й тим самим запобігає деформації черепка. За хімічним складом кварц – це майже чистий кремнезем із невеликим умістом домішок, який має декілька модифікацій за різних температур. Так, поліморфні перетворення кварцу в межах 100–200 °С (тридиміт), 200–300 °С (кristобаліт) і 500–600 °С (кварц) супроводжуються деяким збільшенням їх об'єму (16–18 %), що й призводить до виникнення напруги у виробках та появи тріщин на них.

У керамічні маси збіднювальні матеріали вводяться в межах 30–80 % і тому їх вплив на властивості досить вагомий. Вплив цих матеріалів на властивості виробів залежить від їх природи та кількості, гранулометричного складу та температури випалювання. Так, у разі збільшення розмірів зерен шамоту зменшується усадка і міцність під час стискування та підвищується пористість та термостійкість виробів. Якщо є частинки менше 0,1 мм, то підвищується щільність, міцність і знижується пористість та термостійкість готових виробів.

**Плавні (флюси)** – це речовини, які за взаємодії з компонентами керамічних мас утворюють легкоплавкі сполуки, що сприяють зниженню температури випалювання. Під час введення плавнів у маси зростає вміст склоподібної фази, в результаті чого поліпшується просвітлюваність черепка, але знижується механічна міцність і термічна стійкість.

Як плавні використовуються польовий шпат, пегматит, крейда, вапняки, доломіт, кісткова зола, нефеліни тощо.

Одні плавні, наприклад польовий шпат, є найбільш легкоплавкими компонентами маси, діють на процес спікання черепка, як зазначалось раніше, інші матеріали – крейда, вапняки, доломіт – утворюють із кварцом евтектику з більш низькими температурами плавлення і тому використовуються для виробництва м'якого фарфору, фаянсу, майоліки та різних глазурей.

Від усіх основних матеріалів вимагається мінімальний вміст оксидів заліза та титану, котрі надають готовим виробам жовтий чи сірий відтінок, або сприяють появі «мушок», тобто темних крапок, які погіршують зовнішній вигляд виробів.

**Глазурі (поливи)**, які застосовують для керамічних виробів, являють собою різновиди більш легкоплавкого скла, яке підвищує гігієнічність та декоративність виробів.

Взаємодія глазури з керамічними масами – складний і важливий процес. Ступінь і характер взаємодії глазури з керамічною основою залежить, насамперед, від температури й терміна витримки під час термообробки, а також від структури кераміки й глазури. Дифузія помітніше проявляється в разі підвищення температури термообробки і збільшення витримки за цієї температури.

На відміну від керамічних мас у глазурах більше міститься склоподібних матеріалів (плавнів) і менше глиняних. Для виготовлення глазурей використовують польові шпати, крейду, доломіт, сірчаноокислий та вуглекислий барій, сполуки стронцію, борну кислоту, буру, соду та в невеликій кількості (6–7 %) додають каолін.

Глазури розрізняють за хімічним складом, температурою плавлення та прозорістю.

За хімічним складом глазури бувають польовошпатові, титанові, баритові, стронцієві, цирконієві тощо.

За температурою плавлення глазури є легкоплавкі та тугоплавкі. Глазури з підвищеним вмістом кремнезему й зниженим лужних і лужноземельних елементів є тугоплавкими, температура плавлення яких 1400–1370 °С. Глазури з підвищеним вмістом лужних і лужноземельних елементів і меншою кількістю кремнезему є легкоплавкими (1250–1080 °С і нижче).

За прозорістю і кольором розрізняють глазури прозорі та глухі, безкольорові й кольорові. Глухі глазури містять сполуки діоксиду цирконію чи олова, титану, церію й ін. До складу кольорових глазурей входять барвники скла. Глухими і кольоровими глазурами приховують дефекти черепка, а також природну окраску (майоліка, гончарні вироби). Глазурні покриття, які мають *авантюриновий ефект*, використовують у процесі виробництва керамічних виробів господарсько-побутового і декоративного призначення для надання їм більшої виразності й водостійкості, водонепроникності. Під авантюрним ефектом розуміють кольорові глазури та скло, в яких на фоні скломатриці створюється ефект мигання світла.

Прозорі та безкольорові глазурі застосовують під час нанесення на черепок білого кольору (фарфор, фаянс). Глазурі, що наносяться на вироби, повинні бути близькими за коефіцієнтом термічного розширення (КТР) до черепка, інакше може бути «цек» або відлущення глазури. Крім того, глазурний шар повинен бути хімічно стійким, нешкідливим, термічностійким, механічно міцним, добре сплавляється із черепком і рівномірно розливатись по поверхні виробу, надаючи йому блиск.

**Керамічні фарби** застосовують для прикрашання всіх видів кераміки – фарфору, фаянсу, напівфарфору, майоліки і т. д.

Як керамічні фарби використовують оксиди металів, що під час взаємодії із силікатами, алюмінатами та боратами у процесі муфельного (третього) випалювання на керамічних výroбах утворюють кольорові сполуки.

Фарби, залежно від того, на який черепок їх наносять (глазурований чи неглазурований), підрозділяються на надглазурні й підглазурні. Надглазурні фарби більш легкоплавкі, але швидше руйнуються у процесі експлуатації виробів. Закріплюють їх муфельним випалюванням за температури 600–840 °С.

**Фарби** – це легкоплавке скло, в якому знаходяться такі речовини: оксиди хрому, заліза, марганцю, кобальту, олова, а також їх сполуки з алюмінієм і кремнеземом. Випалювання надглазурних фарб проводять в окислювальному середовищі й використовують їх для фарфорових виробів.

Підглазурні фарби після нанесення на черепок покривають глазур'ю та їх закріплюють одночасно у процесі политого випалювання. Ці фарби повинні витримувати газове середовище й температуру политого випалювання, а також вплив глазури. Тому вони повинні бути більш тугоплавкими, більш стійкими до хімічних і механічних впливів у процесі експлуатації виробів.

Асортимент цих фарб досить обмежений: оксиди кобальту (сині та голубі тони), хрому (зелені та червоні), урану й титану (жовті), заліза (коричневі та червоні), марганцю (рожеві, фіолетові й коричневі). Підглазурні фарби застосовують для прикрашання фаянсових виробів, температура политого випалювання 1050–1180 °С.



Крім фарб, для декорування використовують люстри, які є особливим видом глазурей із металевим блиском. Вони є сплавами важких металів (Bi, Pb, Zn, Al, Co, U, Cr) із каніфоллю. Закріплюють їх на поверхні виробу за температури 800 °С, при цьому метали дифундують у шар глазури, що й обумовлює характерний райдужний блиск, який виникає внаслідок інтерференції променів світла. Для декорування керамічних виробів також використовуються препарати рідкого та порошкоподібного золота, срібла, платини.

*Допоміжні матеріали* – це матеріали для виготовлення форм, вогнетривкого припасу й капселів для випалювання. Для форм використовують гіпс, а для капселів – вогнетривкий шамот, карборунд та інші вогнетривкі матеріали.

#### **2.4.2. Формування керамічних виробів**

Загальна схема виробництва фарфорових виробів містить такі основні етапи, як: одержання керамічної маси, формування виробів та їх декорування. Схема виробництва фарфорових виробів подана на рис. 2.8. Виробництво виробів з інших видів кераміки аналогічно наведеному для фарфору, хоча значно спрощується від фаянсу до гончарних виробів.

Розглянемо кожний етап більш детально.

I етап Підготовка маси	II етап Формування виробів	III етап Декорування
<ul style="list-style-type: none"> <li>• подрібнення</li> <li>• просіювання</li> <li>• промивання</li> <li>• сортування</li> <li>• дозування</li> <li>• змішування</li> <li>• розпуск у воді</li> <li>• зневоднення</li> <li>• вилежування</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• пластичне формування, лиття виробів та ін.</li> <li>• сушіння</li> <li>• перше випалювання (900-1000°C)</li> <li>• глазурювання</li> <li>• друге випалювання (1350-1400°C)</li> <li>• сортування</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• нанесення декору</li> <li>• третє (мюфельне) випалювання</li> <li>• сортування виробів</li> </ul>

Рисунок 2.8 – Загальна схема виробництва фарфорових виробів

*Підготовка керамічної маси.* Фізико-механічні властивості керамічних мас значною мірою формуються у процесі переробки вихідних компонентів і залежать від конструктивних особливостей обладнання та режимів його роботи.

Підготовка керамічної маси передбачає руйнування початкової структури сировинних матеріалів шляхом їх подрібнення (кам'янисті) і самовільне диспергування під час розпускання у воді (глиняні), а також створення нової дисперсної системи – маси з декількох компонентів за допомогою змішування, тонкого помолу, збагачення, зневоднення, переминання, вакуумування.

На фарфоро-фаянсових підприємствах підготовку багатокомпонентної маси з різної сировини здійснюють, зазвичай, із використанням роздільного помелу кам'янистих матеріалів і розпуску глиняних.

Пластичні матеріали розпускають із додаванням води у спеціальних мішалках і в результаті одержують суспензію, яку пропускають через сито (густота 3 600–4 900 отворів на 1 см<sup>2</sup>) та електромагніти. Пластичні матеріали таким способом звільняються від крупних включень та залізистих домішок.

Збіднювальні матеріали і плавні звільняють від сторонніх і шкідливих домішок та сортують. Кварц, польовий шпат, пегматит та інші компоненти направляють на випалювання за температури 900–1000 °С, в результаті якого кварц проходить поліморфні перетворення та розтріскується. Це, по-перше, полегшує помел, а по-друге, дає можливість відділити куски із залізистими домішками, які при цьому стають жовто-коричневого кольору.

Кам'янисті матеріали промивають, піддають подрібненню та грубому помелу, після чого просіюють.

Тонкий помел цих матеріалів проводять як мокрим, так і сухим методами. Прискорення розмолу відбувається під час використання високоглиноземистих (уралітових) цирконових та інших високоміцних розмелювальних тіл. Тонкий помел здійснюється в кулькових млинах (мокрый метод) або у струменевих і відцентрово-вихрових (сухий метод).

Ефективнішим є мокрий метод подрібнення завдяки активності води та поверхнево-активних речовин (ПАР), які додаються під час подрібнення кам'янистих матеріалів із метою зниження їх твердості та розрідження суспензії. Помел ведеться до залишку 1–2 % на ситі (10 000 шт./см<sup>2</sup>). Згідно з розробленою рецептурою, пластичні та кам'яністі матеріали, в тому числі та фарфоровий бій, ретельно змішують у спеціальних змішувачах пропелерного типу.

Одержана однорідна маса піддається зневодненню у спеціальних фільтр-пресах чи вакуум-фільтрах. Одержують пластичну керамічну масу вологістю 23–25 %, яка протягом 10 днів повинна лежати в темних і теплих приміщеннях із підвищеною вологістю. Цей процес сприяє частковому зниженню неоднорідності за рахунок більш рівномірного розподілу вологи, більш повної гідратації глиняних часток, гідролізу зерен польового шпату. Унаслідок окисних і мікробіологічних процесів під час вилежування маси в ній збільшується вміст гумусових речовин, завдяки чому підвищується пластичність маси та покращуються її формовочні властивості. Після цього масу обробляють на масом'ялках і вакуум-пресах із метою надання їй однорідності за складом і вологістю, видалення повітряних включень, а також інших фізико-механічних властивостей, необхідних для формування з керамічної маси виробів. Біохімічний спосіб підготовки керамічної маси розроблений недавно. Сучасні технології дозволяють різко інтенсифікувати біохімічні процеси, які сприяють значному поліпшенню пластичності керамічної маси та підвищенню білості фарфору завдяки введенню в масу спеціально виведених силікатних бактерій. Але впровадження перспективних методів біохімічної керамічної маси стримується високими вимогами до чистоти виробництва та особливого температурного режиму. Крім того, однією з головних завдань підготовки формувальної маси в технології кераміки є досягнення високого ступеня її однорідності. Найбільш раціональним є створення спеціалізованих підприємств, на яких готуються і змішуються компоненти сировинних сумішей для виробництва керамічних виробів. Такі підприємства існують у багатьох країнах, а у нас цю функцію виконують масозаготівельні цехи підприємства.

У сучасному керамічному виробництві передбачений ретельний контроль стану компонентів на кожній технологічній операції, проміжне зберігання підготовлених мас, а також використання сучасних видів устаткування, контролю та інформації.

*Формування виробів.* Залежно від форми та особливостей конструкції виробів використовують різні методи їх формування із пластичних, рідких чи порошкоподібних керамічних мас.

Розрізняють такі методи формування керамічних виробів, як пластичне формування, лиття із шлікеру, напівсухе пресування й ручне формування.

*Спосіб пластичного формування*, як найдавніший, оснований на пластичній властивості глиняних мас міняти свою форму під дією прикладеного навантаження біз тріщин і розривів та зберігати її після зняття навантаження.

Найпродуктивнішим методом із використанням механізованих формувальних верстатів, автоматів, напівавтоматів є пластичне формування виробів із керамічної маси вологістю 22–24 %, з якої залежно від форми виробу одержують заготовку у вигляді пласта. Цим методом формують переважно вироби, які мають форму тіл обертання (чашки, чайники, тарілки) за допомогою гіпсових чи пластмасових форм. Для формування порожнистих виробів, наприклад чашок, заготовку маси розміщують у формі й розкачують спеціальним роликом. Між роликом і формою розподіляється керамічна маса певної товщини з урахуванням товщини чашки, а також усадки під час сушіння та випалювання. Зовнішня поверхня виробу формується за рахунок поверхні форми, а внутрішня – роликом. Для одержання плоских виробів, наприклад тарілок, глиняний пласт кладуть на форму, що обертається, і при цьому він розрівнюється роликом (металевим чи пластиковим) (рис. 2.9).

Цим способом виготовляють прості, доволі товстостінні вироби, із фарфору та фаянсу.

Характерними ознаками керамічних виробів, отриманих пластичним формуванням, слід назвати такі:

- проста форма;
- верхній діаметр більше за нижній;
- можливий рельєфний узор на зовнішній або внутрішній поверхні.

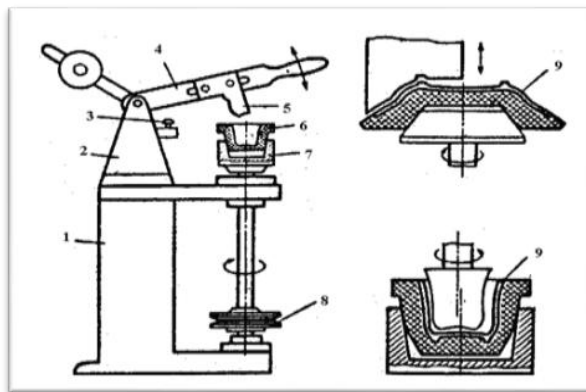


Рисунок 2.9 – Пластичне формування:

1 – станина; 2 – стійка; 3 – гвинт; 4 – ричаг; 5 – шаблон (ролик);  
6 – форма; 7 – гніздо для форми; 8 – стрижень, що обертає форму;  
9 – відформований виріб

**Лиття із шлікеру**, або формування керамічних виробів, методом шлікерного лиття в гіпсові форми – основний спосіб формування як господарсько-побутових, так і художньо-декоративних керамічних виробів.

Метод лиття в гіпсові форми використовують для виготовлення виробів складної форми та порожнистих (супові чаші, соусники, салатники, оселедниці, овальні блюда, художньо-декоративні вироби тощо). Відливання цих виробів виконують на ливарних напівавтоматах і механізованих установках, а також вручну на ливарних столах.

Гіпсові форми, які використовують для лиття, повинні мати пористість 35–40 %, яка забезпечує швидке всмоктування ними вологи з маси, і товсті стінки. Для порожнистих виробів форми складні, роз'ємні, і можуть складатися із двох-трьох частин.

Для отримання порожнистих виробів застосовують зливний спосіб лиття. У форми повністю, до самого краю, заливають шлікер – сметаноподібну керамічну масу вологістю 34–36 % – і залишають на 15–20 хв. При цьому волога всмоктується стінками гіпсової форми, а часточки глини ущільнюються на внут-

рішній поверхні форми. Залежно від часу, на який залишена заповнена шлікером форма, формується більша чи менша товщина стінок виробу. Через визначений час форму перевертають і зливають із неї надлишки шлікеру, і залишають для просушування до 18–20 %. Далі форму розкривають і виймають виріб. Зразок гіпсової форми та виробу, отриманого зливним методом лиття, показано на рис. 2.10.



Рисунок 2.10 – Гіпсова форма та глечик, отриманий зливним способом лиття

Вази, глечики, соусники, чайники, чашки складної форми формують тільки литтям із шлікеру. Ручки можуть бути цільнолиті, як показано на рисунку, або приставні, що окремо виготовляються н а л и в н и м способом. У гіпсову форму з відповідними заглибленнями на внутрішній поверхні наливають шлікер, який залишають до повного затвердіння й одержання монолітного виробу (наприклад, кришки) чи приставної деталі.

Литтям виготовляють переважну більшість виробів із фарфору і майоліки.

**Напівсухе пресування** – це метод, який являє собою формування виробів у металевих прес-формах під великим тиском із висушеної керамічної маси до 2–3 % вологості, з якої одержують порошок, а потім додають пластифікатор. Можна формувати напівсухим пресуванням пласкі вироби, наприклад тарілки,

які будуть мати більшу міцність, невелику вологість та правильну форму. Але цей метод широкого застосування у виробництві керамічних побутових товарів не набув, однак він використовується для виготовлення технічної кераміки. Найсучасніший спосіб формування керамічних виробів – це ізостатичне (гідростатичне) пресування. Його проводять у металевих чи пластмасових формах шляхом передавання тиску на порошок через рідке середовище (вода або масло) завдяки гумовій оболонці. Таким способом можна формувати вироби з рельєфом, порожнинами та виступами. Для виробів, формованих ізостатичним способом, необов'язкова сушка. Недоліком цього способу є складність устаткування та необхідність вилучення повітря (вакуумування). Саме ізостатичне пресування може забезпечити широкий асортимент виробів та використання високоцінного устаткування.

**Ручне формування** – це класичний спосіб формування гончарних виробів на гончарному крузі у процесі обертання (рис. 2.11). Керамічна маса в цьому випадку має найпростішу рецептуру – 80 % червоних легкоплавких глин і 20 % піску.



Рисунок 2.11 – Ручне формування виробів

Після формування тим чи тим методом вироби проходять ще декілька важливих операцій виготовлення, а саме сушіння, випалювання та глазурування.

**Сушіння.** Вироби після формування залишають для сушіння з метою видалення надлишкової вологи. Виділення вологи з напівфабрикату супроводжується повітряною усадкою, що за-

безпечує вільне відокремлення сформованих виробів від форми та підвищення міцності, достатньої для подальшої їх обробки. Під час сушіння напівфабрикату до кінцевої вологості 1,5–2 % міцність під час згинання становить, МПа: для фарфорових виробів – 2–2,5, фаянсових – 4–6. Сушіння проходить у два етапи: попереднє (підв'ялювання) – у гіпсових формах і кінцеве – без форм.

Плaskі вироби висушують тільки на гіпсових формах. Порожністі вироби після попередньої сушки до вологості 14–16 % виймають із форми, прикріплюють до корпусу приставні деталі сумішню шлікеру з декстрином, після чого вироби висушують остаточно (рис. 2.12). Теплоносіями є повітря та променева енергія, яка виділяється керамічними панелями та іншими поверхнями, які зігріваються газом і електроенергією. Існують різні способи сушки кераміки, що містять сушку струмом високої частоти, сушку електричну та сушку за допомогою гарячого повітря в сушильних різного типу.



Рисунок 2.12 – Сушіння виробів

Процес сушіння керамічних виробів найбільш ефективно проходить під час використання радіаційного обігріву електричними й газовими випромінювачами зі спрямованим потоком променевої енергії на кожний виріб окремо. У процесі сушки



можуть утворитися дефекти: тріщини, деформація тощо. Висушені вироби перед випалюванням зачищають наждачною шкуркою, видаляють шви від прес-форми, забруднення та домішки, а потім обдмухують стисненим повітрям для видалення пилу.

**Випалювання.** Саме у процесі випалювання керамічні вироби набувають свої унікальні властивості – стійкість до високих температур, твердість і міцність. Отже, випалювання є найбільш відповідальним етапом усієї технології кераміки.

Керамічні вироби проходять, зазвичай, дворазове випалювання – перше утильне (до глазурування) і друге полите (після глазурування). Декоровані неглазурованими прикрасами фарфорові вироби проходять третє випалювання – муфельне – за температури 600–800 °С.

Так, для фарфорових виробів перше випалювання проводять за температури 900–1000 °С. У результаті першого випалювання черепок стає міцним (10–12 МПа) та пористим (18–19 % за водопоглинанням), що необхідно для глазурування виробів. Перше випалювання містить у собі фізико-хімічні процеси, пов'язані з видаленням усіх видів вологи, вигоранням органічних домішок, модифікаційними змінами кварцу, дисоціацією карбонатів кальцію й магнію та ін. Усі ці процеси протікають у твердій фазі. Мікроструктура фарфорового черепка, випаленого за 1000 °С, являє собою глиняно-каолінітову ізотропну речовину, кварц, зерна польового шпату, слюду. Кварц лише ледь-ледь оплавлений із боку гострих кутів, польовий шпат незмінений, зрідка покритий тріщинами.

Призначення политого випалювання – завершити процес фазоутворення, закінчити глазурний (ангобний) покрив, закріпити декор, якщо він підглазурний, та забезпечити одержання виробів із заданими властивостями.

Для випалювання застосовують печі безперервної дії – тунельні, конвеєрні із крокуючим спадом, роликові щільові та періодичної дії – горни.

Після утильного випалювання керамічні вироби або декорують підглазурними фарбами, глазурують і направляють на полите випалювання, або глазурують, випалюють і декорують.

Фарфорові вироби після першого випалювання, зазвичай, глазують тугоплавкими глазурями методом занурювання, обливання й пульверизації (рис. 2.13).

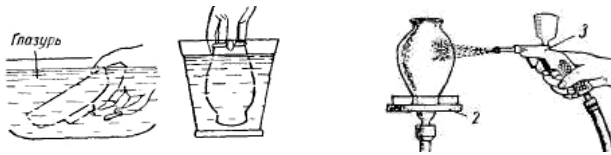


Рисунок 2.13 – Способи глазурювання (занурювання, пульверизатором)

Після глазурювання ніжку чи верхній край фарфорового виробу зачищають від глазури, щоб не допустити сплавлення виробу з підставкою під час политого випалювання або з іншим виробом. Цим фарфорові вироби відрізняються від фаянсових, які глазуються повністю.

Вироби перед политим випалюванням розміщують у шамотних капселях, які встановлюють на вагонетки й направляють у тунельну або іншу піч (рис. 2.14).



*а*



*б*

Рисунок 2.14 – Підготовка виробів до политого випалювання:  
*а* – вагонетка з виробами; *б* – електрична піч для випалювання

Полите випалювання є найважливішим процесом виробництва фарфорових виробів, який зумовлює формування черепка з

необхідними властивостями. У процесі цього випалювання глазур розплавляється і, рівномірно покриваючи всю поверхню виробу, сплавляється з черепком. Для цього необхідно чітко дотримуватись режиму температури, швидкості її підвищення, терміна витримки та газового середовища.

Під час політого випалювання протікають складні фізико-хімічні процеси залежно від термодинамічних умов та складу маси: зневоднення, розклад компонентів маси та вигорання органічних домішок із виділенням газоподібних продуктів, реакції взаємодії компонентів маси з утворенням нових кристалічних фаз, плавлення легкоплавких евтектик з утворенням скловидної фази, поліморфні перетворення та ін.

Тривалість політого випалювання в тунельних печах від 18–22 до 32–34 годин.

Після випалювання починається процес *охолодження*. До температури 600–530 °С охолодження проводять зі швидкістю 250–200 °С/год, при цьому відбуваються модифікаційні перетворення, що супроводжуються збільшенням об'ємів, що й спонукає внутрішні напруження у виробах.

У разі порушення режиму можуть утворюватися дефекти: деформація, щербини, задувка, «прищі», пузири, засмічення, жовтуваті та інші відтінки.

Після випалювання вироби перевіряють на відсутність дефектів і передають на декорування.

#### **2.4.3. Декорування керамічних виробів**

Керамічні вироби декорують керамічними або люстровими фарбами, препаратами із золота та срібла. Керамічні фарби найчастіше наносять на поливу, іноді – під неї (закис кобальту, оксид хрому та оксид марганцю). Відповідно розрізняють підглазурне та надглазурне декорування. Важливо пам'ятати, що на одному виробі часто поєднують декілька видів декорування, як підглазурних, так і надглазурних. Підглазурно виконують переважно живопис, друк і стрічки фарбами. Інші види декорування наносять поверх глазури.

Розглянемо основні види декорування керамічних виробів.

*Люстрові фарби* – це райдужні плівки, що переливаються на поверхні поливи. Бувають безбарвні або фарбовані.

Дуже поширеним є нанесення на фарфорові або фаянсові вироби концентричних ліній або смуг різної ширини. Їх називають відповідно *вусик*, *відводка* або *стрічка*.

*Вусик* – смужка, нанесена фарбою або золотом, шириною 1 мм.

*Відводка* – кругова смужка, нанесена фарбою або золотом, шириною від 1 до 4 мм.

*Стрічка* – кругова смужка, виконана фарбою або золотом шириною 2–5 мм (вузька), 6–9 мм (широка) та 15–16 мм (буфетна на фаянсі) (рис. 2.15).



*а*



*б*

Рисунок 2.15 – Декорування фарфорових виробів:

*а* – стрічка люстровими фарбами; *б* – вусик золотом і стрічки фарбою

*Трафарет* – рисунок, нанесений за допомогою трафарету (шаблону) з отворами. Буває одно- і багатобарвним (у разі використання кількох трафаретів). Для трафарету є характерним плоске зображення рисунка, частини рисунка одного кольору, відокремлені один від одного, краї рисунка чітко виписані.

*Штамп* – простий однобарвний рисунок із ліній, штрихів або крапок. Виконується гумовим штампом. Застосовується як додаткове оздоблення до інших видів декору. Буває бортовим або розкидним (рис. 2.16).



Рисунок 2.16 – Трафарет і штамп

*Покриття* – виконується за допомогою пульверизатора (розпилювання фарби). Буває суцільне (по всьому виробу), напівпокриття (20 мм і ширше); низхідне, якщо зроблено поступове посилення або послаблення тону покриття; покриття із прочищенням; покриття з домальовуванням або штампом на місці прочищення (рис. 2.17).



*а*

*б*

*в*

*г*

*д*

Рисунок 2.17 – Види покриття:

*а* – суцільне; *б* – напівпокриття; *в* – нирхідне; *г* – покриття із прочищенням; *д* – покриття з домальовуванням на місці прочищення

*Друк (печать)* – отримують методом накладання на керамічний (фарфоровий або фаянсовий) виріб цигаркового паперу, на якому надруковано силікатними фарбами, що ще не висохли, однобарвний рисунок. У результаті, на більшу поверхню виробу переноситься однобарвний графічний узор рослинного або сюжетного характеру. Рисунок називають графічним, тому що він нагадує техніку графіки – однобарвний, і складається з ліній, точок і штрихів. Друк дуже часто виконують на фаянсі підгла-

зурно (рис. 2.18). Інколи такий узор додатково розмальовують іншим кольором надглазурно.



Рисунок 2.18 – Друк підглазурний, кобальтом

*Шовкографія* – являє собою тонкий різновид трафарету, який виконується за допомогою шовкової сітки надглазурно. Для цього шовкову сітку вкривають воском (озокеритом), а далі прочищають на ній місця для майбутнього рисунка. Через отриману трафаретну сітку на поверхню виробу продавлюють фарбу. Сітка дозволяє створити більш тонкий, витончений рисунок, без різкого відокремлення деталей. Ідентифікаційною ознакою шовкографії на виробі є те, що рисунок дещо випуклий, тобто відчувається на дотик пальця. Це зумовлено тим, що фарба для шовкографії береться більш густа, щоб не розтікалась під сіткою. Отримані рисунки рельєфні, яскраві, на них добре помітні крапки та штрихи. Рисунки шовкографії переважно одноколірні, дуже рідко – двоколірні (рис. 2.19).



Рисунок 2.19 – Шовкографія

*Декалькоманія* – одержують одно- або багатобарвний рисунок за допомогою перевідних картинок. Від друку відрізняється відсутністю чіткого однобарвного контуру. Дуже подібний до живопису, але відрізняється точністю розмірів і відсутністю слідів від пензля. Деколь поділяють на зсувну та літографську. Відмінності у складності та яскравості рисунка.

З с у в н и й деколь являє собою яскраву, але дуже просту за виконанням картинку, яка не містить складних тонових переходів, часто дитячого характеру.

Л і т о г р а ф с ь к и й деколь загалом більш блідий, але високохудожній за складністю виконання, має більш тонкі лінії та тонові переходи (рис. 2.20).



*а*



*б*

Рисунок 2.20 – Деколь:  
*а* – зсувний; *б* – літографський

*Живопис* – найдорожчий декор. Це ручний розпис фарбами за допомогою пензля. Характерні ознаки: яскраві кольори, помітні сліди мазків від пензля. Може бути підглазурним (частіше кобальтом) і надглазурним (силікатними фарбами або кобальтом). Підглазурний розпис кобальтом часто доповнюють надглазурною домальовкою, пестрінням або штампом золотом (рис. 2.21).

*Додатковими* видами декорування керамічних виробів слід назвати такі.

*Оздоблення рельєфу* – розмальовування всіх випуклих деталей рельєфного узору золотом або фарбами.



Рисунок 2.21 – Живопис

*Промазування рельєфу* – суцільне покриття рельєфу золотом або фарбами.

*Рябіння (ряботиння, брижі)* – часткове розмальовування фарбою для виділення окремих деталей рисунка або виробу (ручки та ін.).

*Домальовування* – додатковий до основного рисунка (часто друку або трафарету) ручний розпис золотом або фарбами.

*Арабеска* – вузький бортовий орнамент золотом або фарбами, виконаний вручну.

*Цирування* – виконання рисунка на тлі матового золота.

Надаючи товарознавчу характеристику керамічним виробам, слід мати на увазі також таке.

*За характером розташування* декору на фарфорових і фаянсових виробах (майоліку й гончарні вироби не стосується), розрізняють *види розділки*. Залежно від кількості окремих рисунків на виробі та характеру їх розташування, розділка може бути медальйоном, букетом, розкидна, бортова або суцільна (рис. 2.22).

*Медальйон* – овал, коло або інше фігурне зображення, контури якого додатково розмальовані.

*Букет* – якщо на одному виробі розташовано не більше трьох окремих рисунків.



*Розкидна* – кількість окремих рисунків на виробі від п'яти і більше. Може бути просто розкидна, і розкидна з великим букетом у центрі.

*Бортова* – декор із безперервним рисунком уздовж усього борту. Буває без великого букету або з великим букетом у центрі.

*Суцільна* – рисунок займає всю або майже всю площу виробу.



Рисунок 2.22 – Види розділок фарфору та фаянсу:

*а, б* – букетом; *в* – розкидна з великим букетом;

*г* – бортова; *д* – суцільна

Вище розглянуті види декорування характерні лише для фарфору і фаянсу. Майоліка та гончарні вироби мають свої особливості декору, які розглянуто нижче.

*Забарвлення керамічної маси* здійснюється для виробів із тонкокерамічної маси, які мають природно жовтуваті, сіруваті відтінки, що необхідно приглушити чи змінити на інші кольори, додаючи до цих мас забарвлювальні сполуки.

*Ангобування* – повністю або частково покривають виріб тонким шаром (0,11–0,3 мм) білоспеченої чи забарвленої глини (ангоб), яку наносять на поверхню виробу у вигляді суспензії. Цей метод дозволяє змінювати чи маскувати природне забарвлення випаленої кераміки. Далі поверхня розписується вручну забарвленими глинами, а не керамічними фарбами, тому рисунки виходять рельєфні (відчутні під пальцями). Рисунки геометричного, рідше рослинного характеру. Застосовується для майоліки та гончарної кераміки (рис. 2.23).

*Прикрашання декоративними глазурями* проводиться в основному для майолікових виробів, невисока температура (960–1160 °C) политого випалювання яких не руйнує забарвлювальних оксидів і дозволяє використати різноманітну гаму кольорів.

Глазурі мають декоративне значення й бувають кольорові, потічні, кристалічні, матові, кракле, люстрові, металізовані.



*а*



*б*

Рисунок 2.23 – Розпис ангобами:

*а* – майоліка; *б* – гончарна кераміка

Потічні глазурі належать до легкоплавких, температура плавлення їх нижча, ніж температура политого випалювання, і тому вони, розтікаючись по поверхні виробу, утворюють своєрідні візерунки у вигляді потоків різнокольорової глазури.

Кристалічні глазури містять у собі діоксид титану, оксид цинку чи хрому. Вони легкоплавкі та здатні до кристалізації, в результаті чого утворюють на поверхні виробу дрібні кристали різної форми.

Матові глазури мають температуру плавлення вищу за температуру политого випалювання, у процесі якого утворюються кристали, які й надають поверхні виробу матовість.

Кракле – одержують у процесі нанесення на поверхню виробів глазури з різними коефіцієнтами термічного розширення, що під час нагрівання й охолодження виробів розтріскуються. Ці дрібні тріщинки заповнюються барвниками. Занурюючи їх у розчини різного складу (азотнокислий кобальт – синій колір, мідний купорос – зелений і т. д.). на поверхні виробів одержують дрібні кольорові прожилки.

Люстрові глазури дещо схожі на люстри, що нано-

сять на скляні поверхні. Їх одержують сплавленням нітритів тяжких металів із каніфоллю. На поверхні виробів з'являються перламутрові переливи з металевим блиском.

Металізовані глазури – це глазури відповідного випалювання, легкоплавкі, які містять у собі оксиди металів (міді, марганцю, нікелю та ін.). У процесі политого випалювання у відповідному середовищі оксиди металів відновлюються вуглецем чи хлористоводневим газом до нижчого оксиду чи металу. Це надає поверхні виробу характерного металевого блиску.

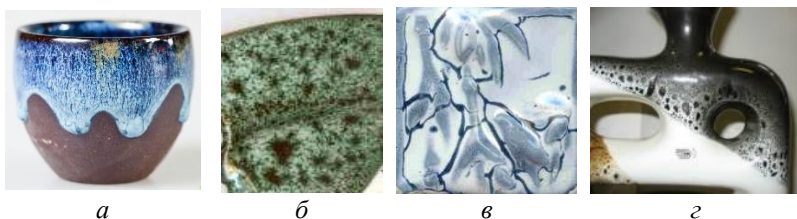


Рисунок 2.24 – Декоративні глазури:  
а – потічні; б – кристалічні; в – кракле; г – киплячі

#### **2.4.4. Асортимент посуду**

Керамічний посуд класифікують за такими ознаками: призначення, вид черепка, спосіб формування, види та характер декорування, види виробів, комплектність, фасони, розміри тощо.

*За призначенням:* столовий; чайно-кавовий; кухонний; господарський; художньо-декоративні вироби.

*За способом формування:* пластичного формування; литтям із шлікеру; напівсухого пресування; ручного формування (для гончарних виробів).

*За видами оздоблення:* стрічка, вусик, відводка; друк; трафарет; деколь; шовкографія, криття (суцільне, низхідне, із прочисткою), живопис; штамп; фотокераміка; пестріння рель'єфу, арабеска, цирування, домальовка фарбами чи золотом.

*За характером розташування рисунків:* медальйон, букет, розкидний, бортовий, суцільний.

*За видами виробів:* тарілки, миски, салатниці, тарелі, соусниці, сухарниці, хрінниці, гірчичниці, карафи для вина, чашки; блюда, піали, чайники; кавники, цукорниці, молочники, маслянки, глечики, вази для цукерок, вази для фруктів.

*За формою:* круглі, овальні, квадратні (для плоских виробів); циліндричні, конічні, сферичні, фантазійні (для порожнистих виробів). Порожністі – це вази, чайники, чашки, кварта, кувшини, глечики тощо, а плоскі – тарілки, оселедниці, блюда, блюда тощо.

*За конструкцією:* із кришкою, з ручками, на ніжці, на піддоні; з рель'єфним бортом; з вирізним краєм; з ажурним бортом.

*За розміром:* дрібні, крупні й особливо крупні. Дрібні вироби – це такі, які мають діаметр чи довжину до 175 мм, місткість – до 500 см<sup>3</sup>. Крупні вироби мають діаметр чи довжину 175–250 мм, місткість – 500–1 000 см<sup>3</sup>. Особливо крупні вироби мають діаметр чи довжину 250 мм і більше, місткість – 1 000 см<sup>3</sup> і більше.

*За комплектною:* штучні; парні; прибори; набори; сервізи; гарнітури.

Найбільшим комплектом є гарнітур, який містить у собі вироби різного призначення: чайно-кавовий, чайно-кавово-столовий гарнітур. Вони об'єднані в єдиний ансамбль за формою та декоруванням. Наприклад, фарфоровий чайно-кавовий гарнітур на 6 персон складається із 30 предметів, у тому числі 6 чашок чайних із блюдами, 6 чашок кавових із блюдами, чайник, кавник, цукорниця, молочник, вази для цукерок, вази для квітів.

Сервізи за призначенням бувають столові, чайні, кавові й містять у собі менше предметів, ніж гарнітури. Наприклад, чайні сервізи на 2, 6 і 12 персон складаються відповідно з 8, 39 і 40 предметів відповідно (рис. 2.25).

Набори посуду різні за своїм призначенням і містять від 2 до 24 предметів одного виду. Наприклад, набір чайників складається із двох предметів – заварювального та доливного. Набори салатників, тарілок, келихів, склянок варення містять відповідну кількість цих виробів.



Рисунок 2.25 – Столовий сервіз:

- 1 – оселедниця; 2 – салатниця; 3, 4 – блюдо; 5 – блюдце чайне;  
 6 – тарілка закусочна; 7 – тарілка глибока; 8 – тарілка столова мілка;  
 9 – тарілка глибока напвпорційна; 10 – чашка чайна; 11 – вершківник;  
 12 – чашка із блюдцем для кави; 13 – соусниця; 14 – молочник;  
 15 – соусниця; 16 – перечниця; 17 – гірчичниця; 18 – сільничка;  
 19 – чарка-підставка для яєць

Прибори містять невелику кількість різних виробів і мають вузьке призначення. Наприклад, прибор для води може містити графин, дві склянки та піднос; прибор для компоту – глечик і 4 склянки.

Парні вироби – це, наприклад, чашка і блюдце, або тарілка пиріжкова і бульйонниця із двома ручками.

Найпоширенішим є **фарфоровий посуд**. Видовий асортимент **столового** посуду містить такі вироби, як тарілки, миски, салатники, тарелі, вази для супу та компоту, тарілки для оселедців, соусниці, сухарниці, хрінниці, сільниці, гірчичниці, перечниці, чарки для яєць, розетки тощо.

*Тарілки* в загальному асортименті столового посуду становлять приблизно 40 %. За розмірами і ємністю вони бувають:

- обідні глибокі – діаметром 240 мм, місткістю 0,5 л;

- підставні мілкі – діаметром 240 мм;
- закусочні – діаметром 200 мм;
- десертні – діаметром 175 мм;
- пиріжкові – діаметром 150 мм;
- дитячі – діаметром 200 мм, місткістю 0,25 л.

Краї тарілок гладенькі або вирізні. Прикрашають рівним або рельєфним рисунком, чи іншими різноманітними видами декору (живопис, деколь тощо).

*Миски* для роздавання їжі більші за висотою та глибиною, мають круто підняті вгору краї, без широкого борту, як у тарілках. Їх діаметр – 170–220 мм.

*Салатниці* – круглі, чотирикутні, овальні. Місткість салатниць для подавання салатів – до 1 000 см<sup>3</sup>, а порційних – 120 см<sup>3</sup> і більше.

*Тарелі* призначено для подавання холодних і гарячих закусок, пирогів, хліба. У діаметрі бувають 300–450 мм; за формою – круглими, овальними, із гладкими або з рельєфними бортами, рівними або вирізними краями різних фасонів.

*Вази для суну або компоту* – круглої або овальної форми, з вирізом для розливної ложки, із двома ручками і з кришкою. Місткість – 2 000–3 500 см<sup>3</sup>.

*Соусниці* – з піддоном або без нього, без кришки, ємністю 80–400 см<sup>3</sup>. Мають злив і ручку. Призначені для подавання різних підлив і соусів.

*Тарілки для оселедців* – овальної форми, з рівним, вирізним або рельєфним краєм. Довжина – 135–300 мм. Тарілки, призначені для оселедця без гарніру, виготовляють із низьким бортиком (мілкі), а тарілки, призначені для оселедця з гарніром і приправою, – з високим.

*Сухарниці* – неглибокі тарелі різноманітної форми: круглі, овальні, три- або чотирикутні, з гладким краєм.

*Хрінниці* – різноманітної форми, у кришці є виріз для ложечки. Ємність 300–400 см<sup>3</sup>.

*Гірчичниці* – місткістю 30–40 см<sup>3</sup>, *перечниці* – 10–35 см<sup>3</sup>, *сільниці* – 40 см<sup>3</sup>; *чарки для яєць* – 35–40 мм.

*Карафи (графини)* для вина та напоїв ємністю до 500 см<sup>3</sup> бувають різноманітних фасонів (на піддоні або без нього, з рівними або вирізними краями тощо).

**Чайний і кавовий посуд** містить чашки із блюдцями, блюдця, склянки, кухлі, келихи, піали, цукорниці, сметанники, молочники, глечики, маслянки, полоскальниці, вази.

*Чашки з блюдцями* випускають різних фасонів і декору. Продаються комплектно, тобто парами. Розрізняють їх за призначенням: для чаю, кави; для дітей.

Ємність звичайних *чашок для чаю* становить 200–250 см<sup>3</sup>, напівапетитних – 300 см<sup>3</sup>, апетитних – 400–500 см<sup>3</sup>. Подарункові чашки із блюдцями виготовляють із тематичними або сюжетними рисунками.

*Чашки для кави* мають меншу ємність – 50–130 см<sup>3</sup>.

*Чашки із блюдцями* для дітей відрізняються від інших рисунками дитячої тематики; їх місткість – до 175 см<sup>3</sup>.

*Блюдця* різноманітного призначення відрізняються поміж собою за розмірами і декором: діаметр блюдець для звичайних чашок – 135–140 мм, для напівапетитних – 150–155 мм; для апетитних – 160–190 мм; кавових – 110–120 мм; дитячих – 138 мм.

*Блюдця для варення* глибші за попередні, діаметром 90–100 мм. Їх називають розетками для варення.

*Кухлі* на відміну від чашок не мають ручок. Форма їх циліндрична або конічна, рисунок великий, різноманітний (тематичний або сувенірний). Ємність кухлів із потовщеним черепком – 100–500 см<sup>3</sup>, зі звичайним – 90–500 см<sup>3</sup>.

*Келихи* відрізняються від чашок видовженою формою корпусу та більшою ємністю (400–600 см<sup>3</sup>). Випускають різних фасонів: на ніжці або без неї, із кришкою, іноді в комплекті з блюдцями; з різноманітним оздобленням.

*Піали* нагадують чаші: корпус сферичної форми, на піддоні або на низькій ніжці, без ручки. Оздоблення яскраве. Піали вважають східними національними виробами подарункового призначення. Призначені для вживання чаю.

*Чайники* за призначенням бувають: для заварювання чаю місткістю до 800 см<sup>3</sup> і доливні – 1 000–1 400 см<sup>3</sup>. Фасони різні:

куле- та грушоподібні, циліндричні, «чаркою», «із гранями», сервізні. Для виходу пари у кришці є отвір, а із середини, біля носика, – сітчаста стінка.

Доливні чайники (залежно від форми і декору) виготовляють у звичайному або сувенірному оформленні.

*Кавники* відрізняються від чайників формою корпусу, довгим вузьким носиком (для наливання кави тонкою цівочкою). Місткість – 500–1 400 см<sup>3</sup>, а із середини біля носика отвір суцільний, без сітки.

*Сметанники* виготовляють різної форми, місткістю 150–425 см<sup>3</sup>.

*Молочники* відрізняються від сметанників більшою місткістю. Бувають різних фасонів, із кришкою й без неї.

*Маслянки* випускають різних фасонів на піддоні або без нього, із кришкою або із кришкою-ковпаком, місткістю 100–200 см<sup>3</sup>. Форма кругла, чотирикутна, конічна або овальна.

*Цукорниці* виготовляють різних фасонів: круглі, конічні, циліндричні, грушоподібні, у вигляді зрізаного конусу, без ручок або з двома ручками, із кришкою або без неї, ємністю 250–600 см<sup>3</sup>.

*Сухарниці* – овальні або круглі, на ніжці або без неї, із гладким або вирізним краєм. Призначені для подавання нарізаного хліба.

*Вази для фруктів чи варення* виготовляють на ніжці: для фруктів – не нижче 30 мм, а для варення – не нижче 25 мм. Бувають із гладким або з вирізним краєм, діаметром для фруктів – 240–270 мм, для варення – 120 мм.

*Глечики* для молока, квасу та інших напоїв випускають із кришкою або без, із ручкою, ємністю до 2 000 см<sup>3</sup>, різних фасонів.

З *кухонного* фарфорового посуду найпоширенішими є горщики, пловниці та ін.

До *господарського* фарфорового посуду, призначеного для зберігання, транспортування продуктів та інших господарських потреб, зараховують бочата для зберігання продуктів і солінь, глечики, полоскальниці, дошки для сиру, макітри, банки для сипких продуктів, горщики для кислого молока, сметанники, чайниці, таці.



Художньо-декоративні вироби служать для прикрашання інтер'єру або столу: сувеніри, декоративні вази, високохудожній посуд тощо (вази для квітів, карафи, декоративні тарілки, келихи, попільниці). Вони бувають різних конструкцій, форм і декору (овальні, циліндричні, конічні, веретено-подібні, у вигляді тварин, людей, птахів, риб тощо). Художні вироби нерідко є унікальними (високохудожніми), представленими одиничними екземплярами.

Асортимент **фаянсового** посуду значно вужчий порівняно з фарфоровим, що пояснюється гіршими споживними властивостями (механічними, естетичними, здатністю до зберігання тощо) фаянсу.

З фаянсу виготовляють переважно столовий посуд: тарілки глибокі, мілкі, тарілки для оселедців, тарелі круглі й овальні, різноманітні вази (для супу, підлив, салатниці). Такі вироби, як хлібниці з рельєфами, сухарниці плетені, пловниці, виготовляють лише з фаянсу. Чайники та чашки з фаянсу виготовляють рідко.

***Чайний посуд із фаянсу*** складається із блюдець для чаю і варення, вази для варення, фруктів, цукерок, кухлів, маслянки.

***Господарський фаянсовий*** посуд – це бочата на 9 л з кришками, ємності для зберігання круп, спецій та інших сипких продуктів.

Посуд із **майоліки** випускають із білих (фаянсова майоліка) і кольорових глин (гончарна). Ці вироби відрізняються від них специфікою рельєфного рисунка. Прикрашають їх поливами одно- та багатобарвними, у вигляді патьоків різного кольору, глухими, дво-, чотирибарвними, що надає майоліковим виробам привабливість і неповторність.

До асортименту майолікових виробів зараховують: глечики, сухарниці, медівниці, маслянки, цукорниці, вази для квітів, ягід, попільнички, кавові чашки із блюдцями, сметанники, соусниці, прибори для яєць, різноманітні іграшки, свічники, декоративні вироби. *Кухлі* виготовляють ємністю 300–370 см<sup>3</sup>, прикрашають рельєфним рисунком із розписом золотом і фарбами.

*Глечики* – випускають із кришкою й без неї різних ємностей.

*Маслянки*, як і попередні вироби, виготовляють із рельєфним рисунком, із кришкою.

*Медівниці* випускають із ручками на корпусі та кришкою, ємністю 36–40 см<sup>3</sup>.

*Сметанники* також випускають із кришками й без них ємністю 240 см<sup>3</sup>.

*Сільниці* прикрашають рельєфним візерунком, рисунком, ємність – 70 см<sup>3</sup>.

*Сухарниці* – різноманітної форми: круглі, прямокутні, овальні, з рельєфним рисунком, діаметр – 200–360 мм.

*Миски для бульйону* мають дві ручки, діаметр – до 400 мм.

*Миски великі* – за конструкцією такі самі, діаметром 255 мм, а *миски малі* – 200 мм.

Декоративні вироби з майоліки *нехарчового призначення* – різноманітні картини, сувенірні вироби, вази, настінні тарілки або тарелі тощо.

**Гончарні вироби** за структурою й асортиментом дуже подібні до майолікових. Але це переважно вироби із червоної глини, що утворює пористий черепок. Усі вироби вкриваються з одного або з обох боків поливами.

Гончарні вироби для зберігання їжі – це горщики, миски, кухлі, банки для соління, маслянки, цукорниці тощо.

Комплектні гончарні вироби – це прибори для вареників, пирогів, молока тощо.

Гончарні художні вироби – це вази для квітів, декоративні вази, кашпо.

Асортимент гончарних виробів для нехарчових продуктів обмежений – горщики для квітів, кашпо.

#### **2.4.5. Якість керамічних побутових виробів**

Під час оцінювання якості керамічних побутових товарів приділяють особливу увагу наявності, розмірам, місцезнаходженню та кількості тих чи тих дефектів, а також їх впливу на санітарно-гігієнічні, механічні й термічні властивості виробів.

Ці дефекти прийнято ділити на дві групи: дефекти черепка та глазури та дефекти декорування.

**До дефектів черепка та глазури** належать: деформація, зміщення приставних деталей, «підрив» приставних деталей, тріщини, засмічення, накол, натік, пліщини, збірка глазури, цек, мушка, вигорка, виплавка, прищ, пузир, задувка, вибоїна та ін.

*Деформація* – це відхилення від заданої форми та розмірів виробу чи окремих його ділянок. Утворюється в результаті похилого встановлення виробу у процесі випалювання, порушення режиму сушки чи випалювання. Величина деформації визначається в міліметрах.

*Зміщення приставних деталей* – відхилення приставних деталей від заданого місця приставки, яке вимірюється кутом відхилення у градусах.

*«Підрив» приставних деталей* – це тріщина, яка виникає в місці приклеювання деталей (ручок, носиків). Цей дефект утворюється внаслідок нерівномірної сушки чи охолодження, після випалювання, а також неоднакової усадки приставної деталі та корпусу виробу. «Підрив» допускається у виробках, крім чайників, якщо він не порушує механічну міцність скріплення деталей із корпусом.

*Тріщина* утворюється за неоднакової вологості окремих ділянок виробу чи порушенні температурного режиму під час сушки та випалювання.

*Засмічення* – це гладкі чи шерехаті підвищення, утворені сторонніми включеннями, що прилипли до поверхні черепка чи глазури. Воно буває підглазурним і надглазурним. Але частіше зустрічається підглазурне засмічення внаслідок попадання часточок шамоту від капселя етажерок та інших сторонніх домішок у процесі випалювання, яке необхідно видалити шліфуванням чи поліруванням. Це впливає на естетичні та гігієнічні властивості виробу.

*Накол* – невеликі точки заглиблення на поверхні глазури, які утворюються внаслідок запізненого виділення із шару глазури пuzирків повітря чи сажистого вуглецю. Наколи понижують блиск, погіршують гігієнічні властивості виробів.

*Натік глазури* – місцеве потовщення глазури, яке супроводжується зміною її відтінку. Утворюється цей дефект внаслідок

використання більш легкоплавкої глазурі, ніж необхідно для певної температури випалювання або недбалого глазурування. Зазвичай, натіки глазурі утворюються внизу виробу, внаслідок чого зверху глазур буде мати недостатню товщину.

*Пліщина глазурі* – це відсутність глазурі на деяких ділянках виробу, які повинні бути глазуровані. Причиною цього дефекту є неакуратне поводження з виробами перед глазуруванням (погане очищення від пилу, захват жирними руками і т.п.), що перешкоджає контакту глазурі із черепком та її закріпленню. Пліщина погіршує зовнішній вигляд виробу та його санітарно-гігієнічні властивості. Розмір їх визначають в мм<sup>2</sup>.

*Збірка глазурі* відбувається в місцях розривів, що виникають на її поверхні. Ці розриви є результатом високого поверхневого натягування, яке послаблює змочувальну здатність глазурі. Причиною збірки глазурі може бути неправильно підібраний хімічний склад глазурі.

*Цек* – це сітка волосяних тріщин глазурного шару, яка утворюється внаслідок невідповідності коефіцієнтів термічного розширення глазурі й черепка, недостатньої еластичності та механічної міцності глазурі під час розтягування. Цек – грубий дефект, який не допускається у виробках будь-якого сорту.

*Мушка* – невеликі точки темно-сірого, коричневого чи чорного кольору на поверхні виробу. Утворюється за наявності в масі домішок заліза, піриту, чорної слюди та ін. Це досить поширений дефект керамічних виробів.

*Вигорка* – поверхнєве заглиблення брудно-зеленого кольору на покритій глазурю поверхні виробу, яке утворюється в результаті попадання крихт гіпсу з форми на вироби.

*Виплавка* – невелика пляма темно-коричневого кольору, яка утворюється внаслідок попадання в масу вільних оксидів заліза, титану, а також металевих пилинок від тертя апаратури.

*Прищ і пухир* виникають у результаті запізненого виділення газів із черепка під час його випалювання. Пузир відрізняється від прища дещо більшими розмірами та всередині має значну порожнину.

*Задувка* – це плями зеленуватого коричневого та чорного кольорів, які виникли у зв'язку з попаданням золи через тріщини капсуля, що є слідами приплавлених продуктів згорання палива.

*Вибойна* (відколювання), щербини краю, ніжки чи корпусу утворюються внаслідок ударів у разі необережного поводження з виробом. Глазуровані механічні пошкодження в установлених межах допускаються у виробках, а неглазуровані є недопустимими.

У *фаянсових виробках* зустрічаються дефекти, характерні лише їм: сухість глазурі, «летілий» край, зліпиш, сліди від полозків, гребінок, касет і хрестиків.

*Сухість глазурі* – дефект, що виникає по краю виробів, у вигляді шерехуватої поверхні у зв'язку з недостатньою товщиною глазурного шару. Причиною появи цього дефекту є застосування дуже легкоплавкої глазурі чи різке підвищення температури политого випалювання. У місцях наявності сухості глазурі вироби легко забруднюються і псують їх зовнішній вигляд.

*«Летілий» край* – відколювання глазурі по краю виробу, утворені в результаті фізичних змін у зв'язку з різницею коефіцієнтів термічного розширення глазурі і черепка. Це грубий дефект, який є недопустимим у виробках. Зліпиш – це сліди від стикання випалюваних виробів. У I сорті не допускається.

*Сліди від полозків, касет, гребінок і хрестиків* – це місця із пропущеним глазурним шаром. Цей дефект особливо небезпечний тоді, коли оголюється черепок.

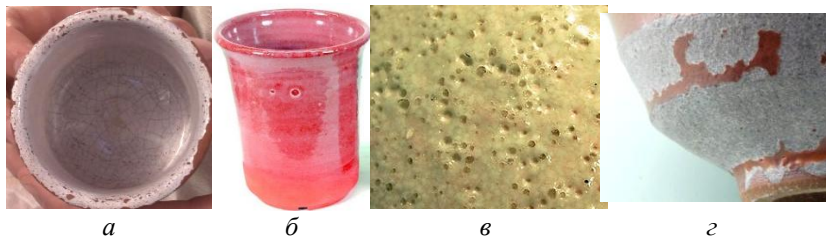


Рисунок 2.26 – Дефекти глазурі:

*а* – цек; *б* – закипання глазурі; *в* – наколи; *г* – відшарування глазурі

**Дефектами декорування** керамічних виробів є: розрив декору, подряпини на рисунку, недопалення й перепалення фарб, матовість декору, різновідтінковість, розшарування фарби, нечіткість контурів декорування, забруднення фарбами, золотом і т. д. Усі ці дефекти впливають негативно на зовнішній вигляд виробів та знижують їх естетичні властивості.

Основною причиною їх появи на керамічних виробах є порушення режиму муфельного випалювання (перепалення, недопалення, матовість, різновідтінковість та ін.) і, крім того, результат поводження з виробами під час їх декорування (забруднення, зриви деколі, розрив декору, подряпини на рисунках).

Оцінку якості керамічних виробів здійснюють інструментальним та органолептичним методами.

Органолептичним методом установлюють наявність дефектів та відповідність виробів вимогам стандартів та інших нормативних документів.

Інструментальним методом визначаються такі показники: термічна та хімічна стійкість глазурі та декору, щільність і водопоглинання, білість та просвітлюваність (для фарфорових виробів).

*Маркування* на керамічні вироби наносять незмивною фарбою чи декалькоманією безпосередньо на вироби зі зворотного боку, а потім закріплюють його випалюванням.

Маркується також споживча, групова та транспортна тара, в якій указують найменування підприємства-виробника, його товарний знак, найменування виробу, кількість продукції в одиницях упаковки, артикул, сорт, дата упаковки, позначення стандарту на конкретну продукцію. Для пакування посуду використовують тару споживчу – коробки з картону, паперу й комбінованих матеріалів, папери полімерні; ящики дерев'яні, з гофрованого картону; тару транспортну – ящики дерев'яні, із гофрованого картону; матеріали допоміжні – папір обгортковий і прокладний, макулатуру паперову й картонну, картон гофрований, стружку дерев'яну, траву морську висушену, шпагат технічний або паперовий.

Упаковують керамічні вироби одного найменування (за виключенням чашок із блюдцями чи бокалів із блюдцями, які упаковують разом), розміру, форми, сорту та декорування. Чашки і блюдця повинні бути загорнуті в папір через один виріб, а потім по 2 – 4 – 6 штук – у пакет ручками всередину чашок.

Чайники, кавники, цукорниці, маслянки повинні бути обгорнуті папером по одному виробу. Допускається упаковка до десяти виробів разом, при цьому кожний виріб повинен бути попередньо загорнутий.

Тарілки повинні бути загорнуті в папір через один виріб чи між ними повинні бути прокладені паперові листи. Стопу тарілок вкладають у картонну коробку або загортають папером у пачку та обв'язують шпагатом. Посуд, упакований у пачки вказаними вище способами, формують у групову упаковку, для цього її згортають у папір та прокладають між горизонтальними й вертикальними рядками різні амортизуючі матеріали. Маса бруutto групової упаковки повинна бути не більше 20 кг. Художньо-декоративні вироби і подарункові вироби упаковують у коробки з гофрованого картону, строго фіксуючи їх положення.

Зберігають керамічні вироби в сухих, провітрюваних приміщеннях, оберігаючи їх від впливу атмосферних опадів і забруднень. Вироби розміщують на стелажах, при цьому враховують вид, сорт декорування тощо.

### ***Контрольні питання***

1. Відмінності у складі та властивостях фарфору та фаянсу.
2. Порівняйте властивості й зовнішні ознаки майоліки та гончарної кераміки.
3. Фізичні властивості фарфору як основа споживних властивостей фарфорових виробів.
4. Сировинні матеріали для керамічного виробництва.
5. Основні етапи виробництва фарфорових виробів.
6. Суть підготовки сировинних матеріалів.
7. Способи формування керамічних виробів.
8. Значення та види випалювання різних видів кераміки.

9. Основні види декорування керамічних побутових товарів.
10. Особливості підглазурного й надглазурного декорування фарфор та інших видів кераміки.
11. Порівняйте способи нанесення та відмінні риси таких видів декорування, як деколь і живопис.
12. Чим відрізняються друк від штампуги, трафарет від шовкографії?
13. Декорування покриттями та його види.
14. Що таке ангобування кераміки?
15. Декорування глазурями майолікових виробів.
16. Як класифікують рисунки за характером їх розташування на виробі?
17. Основні ознаки класифікації керамічних побутових товарів.
18. Вимоги до якості фарфорових виробів.
19. Вплив дефектів глазури на якість керамічних побутових товарів.
20. Вплив дефектів черепка на якість керамічних побутових товарів.



## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Варка окрашенных и глушеных стекол. Обесцвечивание стекла [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://tech.wikireading.ru/10876> (дата звернення: 15.05.2019). – Назва з екрана.
2. Гутне скло [Електронний ресурс] / О. М. Сом-Сердюкова, Я. П. Запаско. – Режим доступу: [http://esu.com.ua/search\\_articles.php?id=24990](http://esu.com.ua/search_articles.php?id=24990) (дата звернення: 30.05.2019). – Назва з екрана.
3. Зрезарцев М. П. Товарознавство непродовольчих товарів : навч. посіб. [для студ. вищ. навч. закл.] / М. П. Зрезарцев, В. М. Зрезарцев, В. П. Параніч – Київ : Центр учбової л-ри, 2009. – 328 с.
4. Из истории стеклоделия [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.telenir.net/tehnicheskie\\_nauki/raboty\\_po\\_derevu\\_i\\_steklu/p3.php#metkadoc2](http://www.telenir.net/tehnicheskie_nauki/raboty_po_derevu_i_steklu/p3.php#metkadoc2) (дата звернення: 15.05.2019). – Назва з екрана.
5. Капсула часу в пляшці [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.vetropack.ua/uk/sklo/istorija-skla/> (дата звернення: 15.05.2019). – Назва з екрана.
6. Кисляк Н. К. Товарознавство господарських виробів / Н. К. Кисляк, Т. М. Коломієць. – [Текст]. – Опорний конспект лекцій. – Київ : Центр підготовки навчально-методичних видань. – КНТЕУ, 2009. – 123 с.
7. Микитів Н. С. Асортимент і якості скляних побутових виробів / Н. С. Микитів // Лекція з курсу «Товарознавство. Непродовольчі товари» для студентів денної та заочної форм навчання ОКР «бакалавр», професійного спрямування «Товарознавство та комерційна діяльність», спец. «Управління товарними системами та мерчандайзинг». – Львів : ЛІЕТ, 2013. – 16 с.
8. Микитів Н. С. Керамічні побутові товари / Н. С. Микитів // Фондова лекція з курсу «Товарознавство непродовольчих товарів» для студентів денної та заочної форми навчання

ОКР «бакалавр», напряму «Товарознавство та торгівельне підприємництво». – Львів : ЛІЕТ, 2010. – 38 с.

9. Микитів Н. С. Класифікація і характеристика асортименту скляних побутових виробів [Електронний ресурс] / Н. С. Микитів // Лекція з дисципліни «Товарознавство» для студентів ОКР «бакалавр» напряму «Готельно-ресторанна справа». – Львів, 2013. – Режим доступу: <https://megapredmet.ru/2-9576.html> (дата звернення: 15.05.2019). – Назва з екрана.
10. Непродовольчі товари / В. І. Михайлов, Т. Г. Глушкова, О. І. Зельніченко. – Київ : Книга, 2005. – 556 с.
11. Оснач О. Ф. Товарознавство / О. Ф. Оснач. – Київ : Центр навч. л-ри, 2004. – 219 с.
12. Основи товарознавства непродовольчих товарів [Текст] : навч. посіб. для вищ. навч. закл. / А. В. Власова ; Кременчуц. ун-т економіки, інформ. технологій і упр. – Київ : ЦНЛ, 2006. – 206 с.
13. Товарознавство господарських товарів / Н. К. Кисляк, Т. М. Коломієць, В. М. Кравченко, С. О. Сіренко. – Київ : Книга, 2004. – 448 с.
14. Товарознавство непродовольчих товарів. Частина 1 / Л. Г. Войнаш, І. О. Дудла, Д. І. Козьмич, Н. В. Павловська, М. В. Приходько. – Київ, 2004. – 430 с.

Наукове видання

**КОБИЩАН** Ганна Дмитрівна  
**ГУБА** Людмила Миколаївна  
**БАСОВА** Юлія Олександрівна та ін.

**ТОВАРОЗНАВСТВО  
(НЕПРОДОВОЛЬЧІ ТОВАРИ)**

**СИЛІКАТНІ ТОВАРИ**

**НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК**

Головний редактор *М. П. Гречук*  
Редагування *О. Г. Бріль*  
Комп'ютерне верстання *Г. А. Бжікян*

Формат 60×84/16. Ум. друк. арк. 7,6.  
Тираж 15 пр. Зам. № 072/1286.

*Видавець і виготовлювач*  
Вищий навчальний заклад Укоопспілки  
«Полтавський університет економіки і торгівлі»,  
к. 115, вул. Ковалюка, 3, м. Полтава, 36014; ☎ (0532) 50-24-81

*Свідоцтво про внесення до Державного реєстру видавців,  
виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції ДК № 3827 від 08.07.2010 р.*